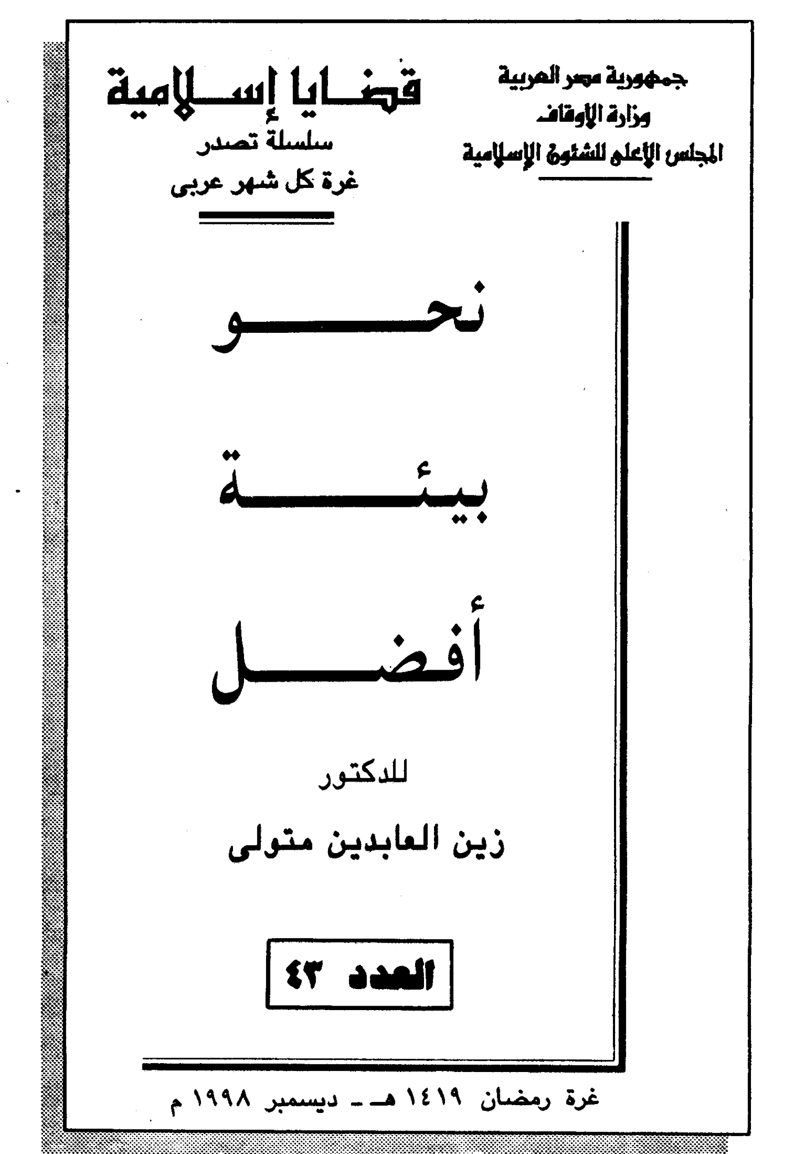


جمهورية مصر العربية
وزارة الأوقاف
المجلس الأعلى للشئون الإسلامية

قضايا إسلامية
سلسلة تصدر
غرة كل شهر عربى

نحو بيئة أفضل

للدكتور
زين العابدين متولى

العدد ٤٣

غرة رمضان ١٤١٩ هـ - ديسمبر ١٩٩٨ م

يشرف على إصدارها

الدكتور / **محمود حمدي زقزوق**

وزير الأوقاف

ورئيس المجلس الأعلى للشئون الإسلامية

الدكتور / **عبد الصبور مرزوق**

نائب رئيس المجلس الأعلى للشئون الإسلامية

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمـــة

أ.د.عبدالصبورمرزوق

نائب رئيس المجلس الأعلى للشئون الإسلامية

﴿ ظهر الفساد فى البر والبحر بما كسبت أيدى الناس ﴾[1] .

هذا العنوان بعض آية كريمة فى سورة الروم تكملتها **﴿ ليذيقهم بعض الذى عملوا لعلهم يرجعون ﴾[2] .**

واستخدام صيغة الماضى « ظهر » فى الحديث عن الفساد ، وكذلك فى تحميل الإنسان مسئولية هذا الفساد فى قوله : { بما كسبت } .

فى هذا الاستخدام بهذه الصيغة تقرير لحقيقتين :

---

(١)الروم: ٤١ .

(٢)الروم: ٤١ .

أولاهما:ظهور الفساد فى الأرض بما يخرجها عن الصورة التى خلقت عليها لتكون للإنسان « مهاداً » و « معاشاً » يجد فيها أمنه وسعادته ، ويمارس من خلال « إعمارها » عبادة من سخَّرها له سبحانه .

***

والثانية : هى تقرير بعض طبيعة الإنسان ، وبعض ما قام وما سيقوم به من إفساد فيها من خلال مخالفة سنن الله وقوانينه - فى خلقها - المؤسسة على التوازن فى إحكام خلقها فى وضع بالغ الدقة فى موقعها من «الشمس» لا تقترب خطوة حتى لا تحترق ومعها ساكنوها ، ولا تتأخر خطوة حتى لا تتجمد وتتجمد معها الحياة والأحياء .

ليس هذا فحسب وإنما جعل الشمس سراجاً وجعل القمر نوراً ، وأنزل عليها من الماء شرياناً للحياة - حياة الإنسان والزرع والشجر وكل كائن حىّ ، وألقى فيها رواسى ﴿ **وبارك فيها وقدّر فيها أقواتها** ﴾

لكن الإنسان يأبى إلا أن يكون فيهامن المفسدين .

***

مع أن الحق سبحانه حين جعلها مهاداً له كلّفه بعمارتها وإصلاحها فى مثل قوله : **﴿ هو أنشأكم من الأرض واستعمركم فيها ﴾**[1] . أمره ألا يعرضها لأى فساد من خلال أكثر من أربعين آية تنهاه عن ذلك . لكنّه الإنسان الذى بعض طبعه أن يتمرّد على سنن الله وقوانينه فتراه دائماً إذا جاءته النعمة كفر بها وأفسدها وحوّلها إلى نقمة .

ورحم الله ذلك الشاعر الذى صدق فى وصف الإنسان وعبّر عن بعض خصائصه حين قال :

كلّما أنبت الزمان قناة *** ركّب المرء فى القناة سناناً

***

والقضية التى تعالجها هذه الدراسة « العلمية » هى قضية بيئة الأرض .. قضية « المهاد » الذى مهّده الخالق لعبده ليعيش فى بيئة صالحة طيبة فإذا هو يمضى فيه

---

(١) هود : ٦١ .

على غير ما أراد الخالق سبحانه ويفسد فيه .

***

وفى محاولةِ لتبسيط المواد العلمية المبثوثة فى هذه الدراسة حول المخاطر التى يتعرض لها كوكب الأرض التى نعيش عليها بسبب « الثقب » الشهير الذى حدث فى حزام « الأوزون » الذى جعلته إرادة الخالق سبحانه جزءاً من « البناء » السماوى الذى يحمى الأرض وساكنيها من مخاطر الأشعة فوق البنفسجية المنطلقة من الشمس .

أقول : فى محاولة لتبسيط المواد العلمية حول هذا الموضوع .. لنتصور كوكب أرضنا وكأنه واحد من بنى آدم وفرت له إرادة الخالق سبحانه كل أسباب سلامته الصحية حين جعلت له فماً وأنفاً يتنفس منه هواء الحياة . بحيث لو سدت هاتان الفتحتان لتم اختناقه وموته .

كما زودته إرادة الخالق سبحانه بميزان داخلى يضبط حرارة جسمه عند درجة معينة بحيث لو ارتفعت حرارته هو أو حرارة الجو من حوله . قامت غدده بإفراز العرق من

مسام جسمه لتلطف الحرارة وتنزل بها إلى المستوى الذى لا ضرر معه .

وزوّدته إرادة الخالق سبحانه بتوازن صحى طبيعى بحيث يستفيد جسده مما يدخل فى جوفه من طعام وشراب . أما ما يزيد عن حاجة الجسم من الفضلات فقد جعلت سبيلين لإخراج هذا الفائض من الماء وغيره كما هو معروف ، وعليه تستقيم حياته دون أضرار أومخاطر .

***

وهكذا - مع الفارق طبعا - كانت إرادة الخالق سبحانه بشأن كوكب الأرض ، ولأن الأرض كانت للإنسان مهاداً وفراشاً وموطن سكن وحياة .

فقد بسطت إرادة الخالق فيها كل أسباب التمكين لكى يعيش ، ويجدفيها كل ما يحتاجه لتستقيم حياتهعلى نحو ما عرضته آيات الكتاب الكريم من مثل قوله سبحانه :

﴿ يا أيها الناس اعبدوا ربكم الذى خلقكم والذين من قبلكم لعلكم تتقون * الذى جعل لكم الأرض فراشاً والسماء بناءً وأنزل من السماء ماءً

فأخرج به من الثمرات رزقاً لكم ﴾[1].

وقوله سبحانه : ﴿الله الذى رفع السموات بغير عمد ترونها ، ثم استوى على العرش وسخّر الشمس والقمر كل يجرى لأجل مسمّى﴾[2] ، وقوله: ﴿ وهو الذى مدّ الأرض وجعل فيها رواسى وأنهاراً ومن كل الثمرات جعل فيها زوجين اثنين يغشى الليل النهار إن فى ذلك لآيات لقوم يتفكرون ﴾[3] ، وقوله سبحانه : ﴿ الله الذى خلق السموات والأرض وأنزل من السماء ماءً فأخرج به من الثمرات رزقاً لكم وسخّر لكم الفلك لتجرى فى البحر بأمره وسخّر لكم الأنهار * وسخّر لكم الشمس والقمر دائبين وسخّر لكم الليل والنهار * وآتاكم من كل ما سألتموه وإن

---

(١) البقرة : ٢١-٢٢ .

(٢) الرعد : ٢

(٣) الرعد : ٢ .

تعدوا نعمة الله لا تحصوها إن الإنسان لظلوم كفار ﴾[1].

***

ثم قوله سبحانه : **﴿ والأرض مددناها وألقينا فيها رواسى وأنبتنا فيها من كل شىء موزون * وجعلنا لكم فيها معايش ومن لستم له برازقين * وإن من شىء إلا عندنا خزائنه وما ننزله إلا بقدر معلوم * وأرسلنا الرياح لواقح فأنزلنا من السماء ماء فأسقيناكموه ﴾**[2].

وقوله سبحانه : **﴿ الذى جعل لكم الأرض مهداً وسلك لكم فيها سبلاً وأنزل من السماء ماء فأخرجنا به أزواجاً من نبات شتى * كلوا وارعوا أنعامكم إن فى ذلك لآيات لأولى النهى ﴾**[3] . وغير هذا كثير .

---

(١)إبراهيم:٣٢-٣٤.

(٢)الحجر:١٩-٢٢.

(٣)طه:٥٣-٥٤.

وكل الآيات تؤكد ما خُلقت عليه الأرض من توازن دقيق يجعلها صالحة تماماً لحياة الإنسان ، كما يحميها هى نفسها - ولصالح الإنسان فيها - من فقدان التوازن الذى تمنعه الجبال بوصفها أوتاداً ثوابت تحفظ هذا التوازن ويحمى مناخها الطبيعى ليستمر كذلك صالحاً لحياة الإنسان بما أنشأ سبحانه فيها من نبات وغابات وحدائق تضخ « الأوكسوجين » اللازم للحياة ، وتمتص ثانى أكسيد الكربون المدمر لها .

ثم حماها - ولصالح الإنسان أيضاً - من فوقها بحزام «الأوزون» الذى يمتص الأشعة الشمسية المدمرة .

كما حماها - سبحانه ولصالح استمرار وسلامة الحياة بذلك التوازن الطبيعى فيها بين الآفات والميكروبات الضارة التى تقف أمامها عناصر أخرى ومخلوقات أخرى تقاومها وتتغلب عليها .

وهكذا كانت الأرض فى صنعة الخالق المبدع الذى أحسن كل شىء خلقه .

***

لكنه الإنسان !!

وما أجهله وأظلمه لنفسه ..

وفى ظل غرور الإنسان بمعطيات العلم انطلق يفسد فى الأرض ويفسد بحثاً عن مزيد من الرفاهية ومزيد من الترف ، ومزيد من امتلاك الوفرة والثروة والقوة ، فانطلقت معطيات حضارته تحصد الغايات التى هى قوام صناعة حياة الإنسان بما تفرز من الأوكسوجين ، وبنى مكانها بيوت الترف والرفاهية للقلة القادرة غير عابىء بما يصيب الفقراء من أمراض ، وانطلق يتفنن فى صناعة الآلات والسيارات التى تطارد بعادمها من ثانى أكسيد الكربون ما يدمر الهواء اللازم لاستبقاء الحياة .

***

ومضى كذلك فى ظل غرور العلم والوفرة وامتلاك القوة يصنع الطائرات التى تفوق فى سرعتها سرعة الصوت بما تدعه وراءها من العادم المفسد لمناخ الحياة .

ليس هذا فحسب . بل انطلق يتفنن فى صناعة الصواريخ العابرة للقارات والحاملة لسفن الفضاء وغيرها من صناعة القنابل وأسلحة الدمار الشامل .

وكأنما لم يكفه أن يفسد جو الأرض فمضى يفسد فى أجواء السماوات . وهكذا .. وهكذا ظل أهل الحضارة المعاصرة يلهثون وراء المزيد من القوة والرفاهية حتى أحدثوا « ثقباً » فى الحزام الأمنى الذى خلقته حكمة الله سبحانه لتحمى به الأرض ومن عليها من الأشعة فوق البنفسجية المدمرة التى تطلقها الشمس ، وهو الحزام الذى نتعارف على تسميته اليوم باسم منطقة «الأوزون».

***

ولقد فزعت البشرية اليوم من هذا البلاء ، وبدأ الإنسان (الغربى خاصة) يفيق إلى مآسى ما قدمت يداه . وإلى ما أساءت به حضارته غير المنضبطة على قواعد الأخلاق والأديان والقيم .

أخذ يفيق فتم عقد مؤتمرات كثيرة للنظر فى حماية البيئة مما صنعه بها الإنسان من بلاء ، وانطلقت نواقيس الخطر تدق فى المنظمات تستغيث مما أنزل بالبيئة وتدعو إلى حمايتها ، ولكن بعد أن جرى ما جرى .

***

وهنا يكون المجد للإسلام .

ذلك الدين العظيم الذى حذر الإنسان منذ - خمسة عشر قرنا - من الإفساد فى الأرض وانطلقت آيات القرآن - كما أشرنا من قبل - تنهى صراحةً عن الإفساد فى الأرض . بل وتحذر صراحةً من خطر السعى وراء الرفاهية والترف وأثرهما على إفساد الحياة وإهلاك الأمم فتقول :

﴿وإذا أردنا أن نهلك قرية أمرنا مترفيها ففسقوا فيها فحق عليها القول فدمرناها تدميرا﴾[1]،

وتقول : **﴿ولا تفسدوا فى الأرض بعد إصلاحها﴾**[2] .

بل إن القرآن يقف طويلاً فى سورة « القصص » أمام النموذج القارونى : نموذج الإنسان حين يطغيه الغنى فيمشى بين الناس بالفساد ، ولحماية الأرض من إفساده تكون عاقبته أن يخسف الله به الأرض كما قالت الآية :

﴿فخسفنا به وبداره الأرض فما كان له من فئة ينصرونه من دون الله وما كان من المنتصرين﴾[3] .

---

(١) الإسراء : ١٦ .
(٢) الأعراف : ٥٦ .
(٣) القصص : ٨١.

كما عنى القرآن كذلك بتقرير سنن الله فى حماية الأرض من كل المفسدين فيها وعلى نحو ما وقع لقارون كان المصير نفسه لفرعون ونظرائه على نحو ما أشارت إليه الآيات فى سورة الفجر : ﴿ **ألم تر كيف فعل ربك بعاد * إرمَ ذات العماد * التى لم يخلق مثلها فى البلاد * وثمود الذين جابوا الصخر بالواد * وفرعون ذى الأوتاد * الذين طغوا فى البلاد * فأكثروا فيها الفساد * فصب عليهم ربك سوط عذاب * إن ربك لبالمرصاد** ﴾[1].

***

وحرصاً من الإسلام على حماية الأرض من الفساد - أى فساد - جرت سنن الله بإهلاك كل من يفسد فيها بالخروج على قيم الدين وأعراف الأخلاق السوية والنبيلة على نحو ما جرى على قوم لوط الذين جاءوا بالفاحشة ما سبقهم بها من أحد من العالمين ، وعلى نحو ما تعاقب الزانية والزانى

---

(١) الفجر : ٦-١٤.

المحصن من الرجم حتى الموت إزالة وإبادة لكل النماذج الفاسدة والمفسدة من وجه الأرض حتى لا يبقى فى أرض الله إلا الصالحون من عباده على نحو ما جاء فى قوله سبحانه : ﴿ **ولقد كتبنا فى الزبور من بعد الذكر أن الأرض يرثها عبادى الصالحون** ﴾[1] .

***

ثم كانت تشريعات الإسلام وسننه فى العبادات والمعاملات تقوم على حماية البيئة والإنسان فيها من الفساد من خلال تكليفه بكل ما هو صلاح .

فكانت النظافة - على عمومها - نظافة الإنسان فى شخصه بالوضوء خمسا كل يوم حتى لا يبقى على جسده شىء من أدرانه كما تحدث الرسول صلوات الله وسلامه عليه . ثم كانت سنة الاغتسال موجبة له يوم الجمعة وقبل الصلاة ، ثم كان الأمر القرآنى بأن يأخذ زينته ويلبس خير ما عنده عند كل صلاة . ثم كان « التطييب » والتعطر

---

(١)الأنبياء:١٠٥.

بعض ما يؤمر به العبد المسلم حين يقف بين يدى مولاه فى الصلاة ، أو يلتقى بالناس فى أى اجتماع .

***

ليس هذا فحسب . بل لقد كان الإسلام حريصاً على حماية الأرض من أى نوع من أنواع « التلوث » الذى يضر بها أو بالإنسان على سطحها أو بالكائنات الحية فى جوفها، أو الإضرار بأى كائن حى فى أجوائها أو بحارها أو أنهارها وفقاً للتكليف العام الذى أخذ على الإنسان منذ استخلفه الله فيها وحددت مهمته فى الأرض أن يعمرها ويصلحها ويمضى فيها بما يحقق الخير والنفع للناس كل الناس مسلمين كانوا أو غير مسلمين .

بل وحتى التلوث السمعى والبصرى والأدبى والجمالى كل هذا رفضه الإسلام وحذر فى الكثير مما أشارت إليه الآيات الكريمة التى تحذر الإنسان من الاستكبار فى الأرض بغير الحق مذكرة إياه بحجمه ومكانه منها ، وتحذيره حتى من رفع الصوت دون داع وإزعاج الآخرين به دون رعاية لحقوقهم ولظروفهم فى مثل قوله :

﴿ ولا تصعّر خدك للناس ولا تمش فى الأرض مرحا إن الله لا يحب كل مختال فخور * واقصد فى مشيك واغضض من صوتك إن أنكر الأصوات لصوت الحمير ﴾[1].

ثم قوله سبحانه : **﴿ ولا تقف ما ليس لك به علم إن السمع والبصر والفؤاد كل أولئك كان عنه مسئولا * ولا تمش فى الأرض مرحا إنك لن تخرق الأرض ولن تبلغ الجبال طولا * كل ذلك كان سيئه عند ربك مكروها ﴾[2].**

***

أخى القارىء الكريم ..

أرأيت كيف كان الإسلام منذ القرون الطوال حريصاً على حماية الأرض التى نسميها فى لغة عصرنا حماية البيئة من الفساد ؟ .

---

(١) لقمان : ١٨-١٩ .

(٢) الإسراء : ٣٦-٣٨ .

وكيف كانت توجيهاته بعدم الإفساد فيها منذ القرون الطوال إحدى القسمات الحضارية لديننا العظيم ؟.

من هنا فليس الآخرون وحدهم هم المسئولون عن إصلاح ما أفسده الإنسان ، بل كلنا مسئول .

فاحرص على أن يراك ربك مصلحاً فى أرضه بعيداً عن الإفساد فيها وتذكر دائماً ما قاله الله لقارون :

﴿ وابتغ فيما آتاك الله الدار الآخرة ولا تنس نصيبك من الدنيا وأحسن كما أحسن الله إليك ولا تبغ الفساد فى الأرض إن الله لا يحب المفسدين ﴾[1] .

---

(١) القصص : ٧٧ .

مقدمـــة :

استطاع الإنسان خلال السنوات القليلة الماضية أن يحدد بعض التغيرات التى تحدث فى تركيب الغلاف الجوى ، ولقد كانت هذه التغيرات كثيرة وكافية لكى تشد انتباه مختلف الأوساط العلمية واهتمامها .

وبالرغم من أن هذه التغيرات فى تركيز بعض مكونات الغلاف الجوى قد تكون طبيعية إلا أن كثيراً منها تسببه نشاطات الإنسان المختلفة فمن الثابت مثلاً أن الزيادة فى كم أو محتوى ثانى أكسيد الكربون ترجع إلى الاستخدام المتزايد للوقود ذى الأصل العضوى .

وينشأ التلوث الجوى من وجود ملوثات أو مفسدات للجو ، سواء كانت صلبة أو سائلة أو غازية . وبالقدر الذى يشكل هذا التلوث خطراً على الأشياء أو الممتلكات فإنه يؤثر على حياة الإنسان والحيوانات والمزروعات أو يؤثر على الأقل فى أنشطة الإنسان ورفاهيته وسعادته فى الحياة ، ويسبب له أمراضاً عصبية ونفسية تجعله يعيش فى توتر دائم .

لقد تزايد الاهتمام فى السنوات الأخيرة بآثار التلوث فى طبقة الاستراتوسفير كما تزايد بشكل خاص بالنسبة لاحتمال وجود نقص فى كمية الأوزون عند هذه الطبقة بسبب التفاعلات الفوتوكيميائية . ويرجع منشأ هذا الاهتمام إلى خطر الإشعاعات الشمسية فوق البنفسجية التى تدخل طبقة التربوسفير (الطبقة الملاصقة لسطح الأرض) وإلى ما يحتمل من النتائج المناخية . وللأوزون أهمية عظمى فى الاستراتوسفير لأنه يحدد إلى حد كبير التركيب الحرارى الأساسى ، والدورة العامة لرياح هذه الطبقة ، وذلك بفضل امتصاصه للإشعاع الشمسى فوق البنفسجى ، والأثر الحرارى الناتج عن ذلك . كما أن له مهمة واقية فى طبقات الجو العليا لأنه يحمى البشر من ضرر الإشعاعات الضارة ، لكنه يؤثر على الصحة سلبياً عندما يتواجد على مستوى سطح الأرض ، فيسبب الرشح وأمراض القصبة الهوائية والجهاز التنفسى . ولكى نحل مشاكل التلوث الجوى يجدر بنا فى البداية أن نحدد مصادر تلك الملوثات وصفاتها ، وهذا يشمل العديد من الأيروسولات والنواتج الغازية أيضاً .

الباب الأول

تلوث الهواء

خلال السنوات القليلة الماضية استطاع الإنسان أن يحدد بعض التغيرات التى تحدث فى تركيب الغلاف الجوى ، ولقد كانت هذه التغيرات كثيرة وكافية لكى تشد انتباه واهتمام مختلف الأوساط العلمية .

إن التغيرات التى تطرأ فى تركيز بعض مكونات الغلاف الجوى قد تكون طبيعية إلا أن كثيراً منها تسببه نشاطات الإنسان المختلفة فمن الثابت مثلاً أن الزيادة فى كم أو محتوى ثانى أكسيد الكربون تعزى إلى الاستخدام المتزايد للوقود ذى الأصل العضوى .

وينشأ التلوث الجوى من وجود ملوثات أو مفسدات للجو سواء كانت صلبة أو سائلة أو غازية وبالقدر الذى يشكل هذا التلوث خطراً على الأشياء والممتلكات فإنه يؤثر على حياة الإنسان والحيوان والنباتات ويؤثر أيضاً

على أنشطة الإنسان المختلفة وعلى رفاهيته وسعادته فى الحياة ويسبب له أمراضاً عصبية ونفسية تجعله يعيش فى توتر دائم .

ولكى تحل مشاكل التلوث الجوى يجدر بنا فى البداية أن نحدد مصادر تلك الملوثات وصفاتها ، وعلى كل حال فهذه الملوثات تشتمل على عديد من الأيروسولات والنواتج الغازية ، وسوف نتكلم عن بعض هذه الملوثات وتأثيرها على صحة الإنسان .

المصادر الطبيعية للتلوث :

إذا حدث وأن ازدادت نسبة تركيز الملوثات فى الجو عن قيمة معينة ، فيعتبر تركيز الملوثات فى هذه الحالة ضاراً ويعتبر الإنسان مدمناً وواقعاً تحت تأثير هذه الملوثات وتشتمل المصادر الطبيعية للتلوث على الشوائب الغازية -مثل ثانى أكسيد الكبريت وكلوريد الهيدروجين وفلوريده، وكبريتيده - ذات الأصل البركانى مع ملاحظة أن نسب تواجد هذه الغازات فى الجو فى الأحوال العادية تكون طفيفة .

وتشتمل قائمة الغازات السامة أيضاً على غاز ثانى أكسيد النيتروجين المتكون من التفريغ الكهربائى وغاز الأوزون .

كما توجد فى الجو أيضاً مواد دقيقة من الضباب والأتربة السطحية والغبار والرماد من حرائق الغابات ، والغبار الكونى أو الغبار المتساقط على سطح الأرض من الفضاء الخارجى وحبيبات اللقاح وبذور النباتات والبقايا أو الرماد الدقيق المتخلف عن الثورات البركانية .

المصادر الصناعية للتلوث :

وتشتمل على تلك المواد الناتجة عن النشاطات الصناعية المحلية أو المدنية وتتمثل فى وسائل النقل للمركبات المختلفة مثل رش المبيدات الحشرية سواء بطريق الرذاذ أو بطريق التعفير وإحراق النباتات الضارة وإنتاج شوائب عديدة ، كل هذا يجد طريقه إلى الجو، أما بالنسبة للمواد النووية فهى مسئولة مسئولية تامة عن توليد ملوثات إشعاعية عديدة ، وبما أن الأغراض الصناعية تستلزم إحراق الوقود لتوليد الحرارة والطاقة

فإن هذا لابد وأن يكون من شأنه إخراج فضلات أو عوادم جانبية كالدخان والرماد وثانى أكسيد الكبريت . ويعتبر الفحم هو أكثر أنواع الوقود الصلب استخداماً إلا أن الكوك والخشب يستخدمان أيضاً إلى حد كبير ، ويستهلك أيضاً كميات كبيرة من الوقود السائل مثل المنتجات البترولية المكررة كالجازولين الطبيعى والبنزين ، بالإضافة إلى الوقود الغازى كالغاز الطبيعى والصناعى لتوليد الطاقة اللازمة لمختلف الأغراض الصناعية .

وقد أدى الاتجاه المتزايد للتصنيع فى عصرنا الحديث إلى زيادة كمية الملوثات فى الهواء ، وهذا يشمل الهيدروكربونات وثانى أكسيد النتروجين وأول أكسيد الكربون والالدهايدات والكلوريدات والأحماض العضوية والأمونيا والقطران وغيرها .

أماعن مصادر دقائق الغازات الضارة فهى عادة ما تكون من الأماكن المخصصة لنفايات المركبات ، وكذلك المرامد (أماكن حرق النفايات وما شابهها) ورذاذ المبيدات الحشرية

ويحذر علماء وقاية النبات من الاستخدام العشوائى للمبيدات الحشرية لما تسببه من أضرار جسيمة للبيئة وإذا كان استخدام المبيدات قد أفاد فى الحد من ضراوة الآفات باعتبارها أحد الأسلحة الرئيسية التى يستخدمها الإنسان فى المحافظة على الإنتاج الزراعى وفى نفس الوقت يؤدى التزايد فى استخدامها إلى خلل فى التوازن الطبيعى فى البيئة وإلى القضاء على الكثير من الأعداء الحيوية للآفات مما تسبب فى ظهور سلالات معينة من الآفات اكتسبت مناعة مما اضطر الإنسان إلى تنويع استخدام المبيدات وتعددت صورها وتراكيبها فسببت وما زالت تسبب أضراراً كبيرة على الصحة العامة للإنسان . ويعتقد البعض أن المبيدات تزيد الإنتاج بصورة مباشرة وهو مفهوم خاطىء حيث أن استخدام هذه السموم فى الحقول الخالية من الآفات يضر بالنباتات نفسها ، ولا يزيد الإنتاج .

والكثير من المشاكل التى حدثت ومازالت تحدث فى المجال الزراعى تتأتى من استخدام المبيدات والأسمدة

والهرمونات النباتية وغيرها من متطلبات زيادة الإنتاج بدون داع وبإسراف . ومن النقاط التى لا يمكن تجاهلها دور الكيماويات المختلفة بما فيها المبيدات من جراء الاستخدام العشوائى غير الواعى أو التعرض المباشرالذى يطلق عليه التعرض المهنى أو من التعرض غير المباشر الذى يعد جريمة تؤدى إلى تناول الإنسان لغذاء مسموم واستنشاقه هواءً ملوثاً إلى آخر ذلك من مصادر التلوث والذى كان من نتيجته وجود نسب من هذه السموم فى الهواء والماء ولبن الأمهات والنباتات علاوة على ذلك فالمبيدات الحشرية تحدث نقصاً فى غاز الأوزون الذى يحمى الأحياء من خطر الأشعة فوق البنفسجية ، ومن المعروف أن ثقب الأوزون ليس هو المأساة الوحيدة التى اكتشفت خلال عام ٨٦-١٩٨٧م بل عرفت أشياء كثيرة تثير القلق . لقد وجد نقص خطير فى تركيز الأوزون بطبقة الأستراتوسفير على مستوى العالم ، ولقد ظل تركيز الأوزون ثابتاً من عام ١٩٧٨م حتى عام ١٩٨٢م . ثم هبط بعد ذلك فى الأعوام ١٩٨٤م ، ١٩٨٥م وعلى مدى سبع سنوات أخرى نقص تركيز الأوزون الكلى بمقدار ٤٪ .

ومن أهم مصادر تلوث الهواء بالأتربة والدخان والغازات والروائح الكريهة والضوضاء ، صناعة الطوب الرملى والأسمنتى - صناعة الأسفلت - مصانع مواسير الأسبستوس - محطات تقطير المياه وتوليد القوى الكهربائية - مصانع الكلورسين والصودا - شركات مطاحن الغلال - الأسواق التجارية للفواكه والخضروات - محطات تنقية مياه المجارى - الورش المختلفة - مصانع الأغذية ومنتجات البلاستيك والألياف الزجاجية .

وهناك العديد من التحولات التى قد تجريها كل من الملوثات الطبيعية والصناعية ، فالعمليات الضوكيميائية مثلا قد تؤدى إلى توليد المزيد من الغازات الضارة والأيروسولات ، ولذلك فإن الهيدوكربونات الناتجة من الاحتراق غير الكامل للمنتجات البترولية السائلة قد تتفاعل فى ضوء الشمس مع أكاسيد النيتروجين منتجة مجموعة جديدة من الغازات السامة . وبعض منها قد يتسبب فى إدماع العين ، كما أن زيادة تركيز هذه الملوثات قد يكون له تأثير مميت . وتحقن يومياً فى جو المدن عدة

آلاف من الكيلوجرامات من الهيدروكربونات بواسطة السيارات وحدها ، كما أنها تنتج أيضاً كميات كبيرة من أول أكسيد الكربون ، ولقد دفعت الخسائر البيولوجية والمادية أو المالية التى يسببها التلوث فى عديد من البلدان لسن القوانين والتشريعات التى تهدف إلى الحد من تفاقم مشكلة التلوث كما أن تلك الدول تولى عناية خاصة لموضوع إنقاص أو إقلال مقادير الملوثات الناتجة من المصادر الصناعية والمركبات .

ولا تقتصر دراسة مشاكل تلوث الهواء على تحرى نوعية الملوثات وآثارها ، بل تمتد لتشمل اعتبارات أخرى وهى قدرة الهواء على نقل مختلف أنواع الملوثات وتخفيفها ولذلك فإن العاملين بحماية البيئة يستطيعون مساعدة السلطات المدنية عن طريق تحديد التلوث الكامن لأى مكان فى أى وقت واضعين فى اعتبارهم نسبة الانتشار المضطرب للملوثات وكذلك القدر المنقول منها بعيداً عن المصدر .

وتلعب العناصر المحلية كالمسطحات المائية وطبوغرافية المكان تأثيرات واضحة فى انسياب الهواء

وفى انتشار أو ازدياد نسبة تركيز المواد الملوثة فى الجو القريب من سطح الأرض .

فالكتل الهوائية لها علاقة وطيدة بتلوث الهواء فمعظم كوارث تلوث البيئة كانت فى حالة من الضغط الجوى المرتفع فوق المنطقة المبتلاة . حيث أنه فى حالة سيطرة المرتفع الجوى تسود رياح سطحية خفيفة السرعة أو ساكنة ويكون الجو مستقراً أو قد يصاحبه حركة رأسية خفيفة لتيار هوائى إلى أسفل ، وهذه تعمل على زيادة تركيز الغازات السامة والسناج والجسيمات الدقيقة وغيرها من الملوثات فى المنطقة القريبة من سطح الأرض وبذلك يصاب الناس فى تلك المنطقة بتهيج فى جهاز التنفس والعيون والأنف والحلق وقد تؤدى أحياناً إلى الوفاة وخاصة بين المسنين والمصابين بأمراض القلب والرئة .

التلوث والمناخ :

بسبب الآثار المحتملة لارتفاع درجة حرارة الأرض " توجد شكوك علمية وافتراضات واقتراحات ونظريات متضاربة حول موضوع ارتفاع درجة حرارة الهواء وكذلك حول ما إذا كانت الأرض سوف تتعرض لارتفاع كبير فى درجة الحرارة أم لا " .

أخيراً انتابت الإنسان حمى القلق والذعر والاضطراب وبدأ فى اتخاذ إجراءات اقتصادية قوية وذلك من أجل تأمين وتثبيت مستويات الغازات فى الغلاف الجوى وعدم السماح لها بالزيادة تحت أى ظروف . لأنه إذا ما حدث ذلك وارتفعت درجة الحرارة للغلاف الجوى للأرض لا قدر الله فمن المحتمل أن تزداد الأخطار الجوية ، وسوف تزداد شدتها وسوف يزداد تكرار حدوث العواصف الحرارية ، كما أن مساراتها سوف تمتد باطراد نحو القطب الشمالى والجنوبى للأرض ، وفى نفس الوقت سوف تزداد كمية بخار الماء فى الهواء ، ونتيجة لذلك سوف يزداد هطول الأمطار الحمضية التى تنتج من تفاعل أكاسيد

النيتروجين وأكاسيد الكبريت مع بخار الماء الموجود فى الهواء ويتكون من ذلك حمض النيتريك والكبريتيك وتسقط الأمطار الحمضية على البحيرات ومصادر المياه المختلفة على شكل سائل يشبه إلى حد كبير ماء النار الذى يوجد بالبطاريات فتزيد من حموضة مياهها وتهلك الأسماك وكافة الكائنات الحية التى تعيش فى الماء مثل الأسفنج والأصداف واللؤلؤ والقشريات والطحالب البحرية والنباتات المائية . وللأمطار الحمضية تأثيرات مدمرة على الأشجار حيث أن هذه الأمطار تسبب جفاف الأشجار علاوة على تلويث التربة وتآكل المبانى وتفقد الآثار التاريخية قيمتها ، وكذلك رونقها . وقد تصل المياه الحمضية إلى المنازل كمياه الشرب وخلافه فتذيب النحاس المتواجد بداخل أنابيب المياه ، وإذا شرب الإنسان هذه المياه فقد تصيبه بالفشل الكلوى وبعض الأمراض السرطانية وبزيادة بخار الماء فى الهواء تكثر الفيضانات وتزداد العواصف الرعدية والثلجية ، وكذلك الأعاصير العنيفة. ويعتقد بعض العلماء أن ارتفاع درجة حرارة الجو حتى لو كان طفيفاً فله خطورته حيث أن منسوب مياه

حتى لو كان طفيفاً فله خطورته حيث أن منسوب مياه البحر سوف يرتفع نتيجة لذوبان الجليد المتراكم عند قطبى الكرة الأرضية وسوف يتسبب عنها أيضاً عدم تكون جبال جليدية جديدة ، وإذا استمرت زيادة درجة الحرارة بنفس المعدل الحالى فمن المتوقع أن تغرق جميع الموانىء المطلة على البحر الأبيض المتوسط . وقد أكدت معظم الهيئات العامة للأرصاد الجوية فى العالم أن ثمة احتمال لحدوث هذا بدرجة ثقة عالية . خاصة وأن متوسط درجة حرارة سطح الأرض قد وصل إلى ٤ر١٥ درجة مئوية عام ١٩٩٠م ، وكان هذا أعلى معدل لها خلال القرن العشرين . وعلى كل حال فالتاريخ يبين أن الكرة الأرضية مرت بعصور مناخية مختلفة والعصر الذى نحن فيه الآن يسمى بعصر ما قبل العصر الجليدى الذى من المتوقع أن يستمر حوالى عشرة آلاف سنة وفيه ستظل درجة الحرارة فى الازدياد حتى تصل إلى أعلى معدل يمكن أن يتصوره إنسان .

ليست فقط كل هذه هى الأخطار الناجمة عن الارتفاع فى درجة حرارة الجو ، بل إن هناك أخطاراً جسيمة يمكن

لها أن تدمر العالم كله وهناك اعتقاد قوى ومثير لعلماء الجيوفيزياء بأن الارتفاع فى درجة حرارة سطح الأرض سوف يهدد العالم بزيادة الانفجارات البركانية وتكرار حدوث الزلازل ، وإذا ما حدث ذلك فسوف تقل درجة الحرارة مرة أخرى بسبب كميات هائلة من الغبار الناجم عن الانفجارات البركانية فى أعالى الغلاف الجوى ، وقد يؤدى ذلك إلى تغير المناخ . وقد أوضحت الدراسات العلمية بأن متوسط درجة الحرارة سوف تنخفض بنحو ١٠ درجات مئوية خلال عدة شهور على مستوى العالم كله وذلك إذا ما انبعث فى الغلاف الجوى مليار طن من الرماد نتيجة لأى انفجار بركانى . وإذا ما حدث ذلك فسوف تكون هناك دورية لدرجة حرارة الأرض أنها تزداد خلال فترة ما وتقل خلال فترة تالية لها وهكذا .

يعزى العلماء الزيادة فى درجة حرارة سطح الأرض إلى عوامل كثيرة فى مقدمتها غاز ثانى أكسيد الكربون والأوزون . وسوف نتناول دراستهما فى هذا الكتاب بشىء من التفصيل .

التلوث فى الفضاء :

لم يقتصر التلوث على الماء والهواء والتربة والغذاء ، بل امتد إلى أبعد من ذلك حتى أصبح هناك تلوث يسمى بتلوث الفضاء . يحدث على أبعاد شاسعة تصل إلى آلاف الكيلومترات من سطح الأرض . فالإنسان يلوث بيئته التى يعيش فيها وقد تمتد ملوثاته بانتشارها فى الهواء أو بنقل الهواء لها إلى عدة كيلومترات فتصل بذلك إلى طبقة الأوزون (٢٠ كيلومتراً من سطح الأرض) . والاختراعات الحديثة التى تطلق فى الفضاء الخارجى تترك وراءها كميات هائلة من الملوثات بجميع أنواعها تكون لها تأثيرات سلبية فى الفضاء ، فالخوف كل الخوف أن تتجمع هذه الملوثات وَتُكَوِّن طبقة حول الكرة الأرضية تعمل على امتصاص وعكس ، وتشتت جزءاً كبيراً من الطاقة الشمسية التى تصل إلى سطح الأرض . وعموماً فليس هناك أدنى شك فى أن هذه الملوثات سوف يكون لها اليد الطولى فى إحداث خلل فى التوازن البيئى وكذلك على التغيرات المناخية ومع انتشار الأقمار الصناعية

ورحلات غزو الفضاء بدأ الإنسان يواجه مشكلة جديدة أشبه بمشاكل الأرض وهى تلوث الفضاء بالقمامة والنفايات فعلى سبيل المثال فى الفضاء الخارجى فى مدارات حول الأرض يدور ما يقرب من ٦٠٠٠ قمر صناعى وحوالى سبعة آلاف قطعة معدنية مهملة وعديمة الاستخدام فبعضها أجزاء لأقمار صناعية معطوبة فى الفضاء ، أو من التى انتهت مهمتها ، ومنها أجزاء لصواريخ الدفع لسفن الفضاء ومفاتيح حديدية أشبه بمفاتيح الميكانيكى سقطت من رواد الفضاء أثناء رحلاتهم وظلت تسبح فى مدار الأرض ويبلغ وزن هذه الملوثات فى الفضاء الخارجى للأرض بحوالى مليونين وربع المليون كيلو جرام .

والسؤال الذى يتبادر إلى الذهن . هل هذه الملوثات ستظل تدور حول الأرض على مسافة معينة بحيث لا تستطيع الأرض جذبها إليها أو تتركها تهرب منها فى الفضاء ؟ وعلى العموم فالأجهزة الألكترونية المتقدمة تبين أن مدارات هذه الملوثات الفضائية تدور حول الأرض

فى مدار لا هو بالبعيد حتى يستطيع أى جسم سماوى آخر سابح فى الفضاء أن يجذبها إليه أو هو بالقريب لدرجة أن الأرض تجذبها إليها . وإذا حدث أن الأرض استطاعت جذب هذه الملوثات فعند دخولها الغلاف الهوائى سوف يتم الاحتكاك بين الهواء وهذه الملوثات وقد تكون طاقة الاحتكاك كافية لحرق هذه الملوثات قبل سقوطها على سطح الأرض . وسوف تكون على شكل غبار عالق فى الهواء وسوف يكون لها أضرار مدمرة للبيئة نتيجة وجود هذا الغبار .

وهناك مشكلة تعتبر من أهم مشاكل التلوث الفضائى ألا وهى تلك المخلفات المدارية التى تدور حول الأرض بقوة أخطر من قوة أى مقذوف ينطلق من سلاح نارى حيث تبلغ سرعة دوران هذه المخلفات حول الأرض خمسة عشر كيلومترا فى الثانية الواحدة أو أكثر من ذلك فإذا تصادمت هذه المخلفات مع بعضها بهذه السرعة الهائلة فإن هذا التصادم يؤدى إلى تفتتها أكثر فأكثر بصورة تهدد الإنسان وذلك عن طريق تجمع هذا الفتات وعمل طبقة

مكونة من هذه الفتافيت المعدنية تغطى الأرض ولا عجب فقد وصل عدد هذه القطع فى الفضاء حوالى ٣٥ ألف قطعة من حجم بيضة الدجاجة هذا بخلاف ملايين القطع التى فى حجم الحصى والتى حجمها يكون صغيراً جداً جداً لدرجة أننا لا نستطيع رؤيتها على شاشة الرادار .

ليس فقط هناك محاولة من الإنسان للحفاظ على البيئة التى يعيش فيها بل زاد اهتمامه بالمحافظة أيضاً على نظافة الفضاء من المخلفات والملوثات حيث أن هذه الاهتمامات بنظافة الفضاء سوف تكون حماية لسكان الأرض وكذلك حماية من الدرجة الأولى لرواد الفضاء .

ثانى أكسيدالكربون

يتكون ثانى أكسيد الكربون من ذرة واحدة من الكربون وذرتين من الأوكسجين ، ومن المفروض أن نسبة ثانى أكسيد الكربون فى الجو لا تتغير على الأقل فى المناطق المحلية فى الغلاف الجوى للأرض وخاصة فى الطبقات الدنيا منه أى الطبقات القريبة من سطح الأرض، حيث أن غازات مثل هذه الطبقات تكون ممتزجة مع بعضها مزجاً جيداً وعلى الرغم من ذلك فإن بعض التغيرات المحدودة أو المحلية قد تنشأ عند هذه الطبقات (الطبقات الدنيا) وذلك نتيجة للعمليات التنفسية للإنسان والحيوان وعمليات الاحتراق والتمثيل الضوئى فى النبات والانفجارات البركانية ، وتبلغ تركيزات غاز ثانى أكسيد الكربون أقصاها فى المدن الصناعية وخاصة المدن ذات الكثافة السكانية العالية التى تكثر بها المصانع.

يتحلل ثانى أكسيد الكربون بواسطة شعاع الشمس (الموجات الطويلة) والأوكسجين الجزيئى أيضاً يمتص إلى حد كبير الطاقة الشمسية نفسها التى تحلل ثانى أكسيد

الكربون إلى عناصره وبذلك فالأوكسجين يكون كالدرع الواقى لغاز ثانى أكسيد الكربون من التحلل الضوئى . ومع ذلك فإن مقدار ثانى أكسيد الكربون لا يتأثر كثيراً بالعمليات الضوءكيميائية على الأقل فى الخمسة كيلومترات الأولى من الغلاف الجوى ابتداءً من سطح الأرض . أما فوق ارتفاع أحد عشر كيلو متراً فلا نجد أثراً لغاز ثانى أكسيد الكربون .

وعموماً فثانى أكسيد الكربون يلعب دوراً هاماً فى العمليات التى تحدد التوازن الحرارى فى الغلاف الجوى نتيجة لمقدرته الفائقة على امتصاص جزء من الإشعاع الأرضى طويل الموجة المرتد إلى الغلاف الجوى .

إن دراسة الآثار الإشعاعية لغاز ثانى أكسيد الكربون فى الغلاف الجوى للأرض تبين بكل وضوح أنه توجد ثمة دلائل تؤكد تزايد ثانى أكسيد الكربون التدريجى فى الجو . إن مقدرة غاز ثانى أكسيد الكربون على امتصاص جزء من الإشعاع المرتد من الأرض تجعله غازاً قوياً فى عمل «الصوبا» لرفع درجة حرارة الأرض ويشاركه فى

هذا العمل غاز بخار الماء وأكسيد النيتروجين والميثان والأوزون والكلوروفلوروكربون ومعظم هذه الغازات لا تعوق دخول الأشعة الشمسية ذات الموجات القصيرة الآتية من الشمس وبذلك تعمل هذه الأشعة على تسخين سطح الأرض إلى سالب ١٨ درجة مئوية أى ١٨ درجة مئوية تحت الصفر . وترسل الأرض الأشعة دون الحمراء والأشعة ذات الموجات الطويلة إلى الغلاف الجوى ويعبر جزء منها إلى الغلاف الجوى وتعمل غازات الصوبا على احتباس جزء من طاقة الإشعاع الشمسى تقدر بحوالى ٤٢٪ من الطاقة المرتدة من سطح الأرض وهذه الطاقة تعمل على تسخين سطح الأرض حوالى ٣٣ درجة مئوية وبذلك تصبح درجة حرارة سطح الأرض حوالى ١٥درجة مئوية . ويعرف التأثير الناتج عن حجز تلك الغازات للأشعة الخارجة من الأرض « بالاحتباس الحرارى » أو «الصوبا» وتساهم هذه الغازات فى تحقيق التوازن البيئى وخلق ظاهرة التغير المناخى والتى أشرنا إلى الأخطار التى قد تنجم عنها .

ويقدر العلماء أنه لو سارت الأمور على ما هى عليه الآن فسوف ترتفع درجة الحرارة بمعدل درجة مئوية كل ٢٥ عاماً ، وسوف يؤدى هذا الارتفاع البسيط إلى كوارث رهيبة منها ازدياد أمراض النباتات وتغير طبيعة الحياة البرية ، وظهور أوبئة جديدة من الحشرات والطفيليات والميكروبات والكارثة الكبرى تتمثل فى انصهار جانب من جليد القطبين وارتفاع منسوب سطح الماء فى البحار والمحيطات بنحو ٢٠ سنتيمتراً . وهذا الارتفاع يهدد باختفاء العديد من الجزر وإغراق بعض الوديان والسهول والدلتا ومعظم الموانىء والآن يبحثون عن كافة الطرق الممكنة للإبطاء من سرعة هذه التغيرات إنقاذاً للأرض والإنسان ، وأصبح السؤال العلمى الحائر هل هناك ثمة مفاجأة كريهة أو بغيضة تنتظر الإنسان فى المستقبل القريب ، والبعيد ؟ . وهل نحن نعيش بحق مهددين تحت وطأة حدوث الفيضانات الآتية من بعيد وخاصة من المناطق الساحلية ؟ .. ويفسر العلماء هذا عن طريق وجود مجموعة من العوامل التى تحدد من مناخ كوكبنا والتى

تعرف بالظروف المحددة ، ومن أهمها جغرافية الأرض التى تحدد نماذج الدورات بالمحيطات ، وكمية الحرارة التى تصل للأرض من الشمس وكمية ثانى أكسيد الكربون فى الهواء ، وإذا تغير عامل واحد من هذه العوامل المحددة فى بطء وثبات فقد نتوقع تغير المناخ بنفس الطريقة ولكن العلم يعود مرة أخرى ليعترف بأن العالم الحقيقى الواقعى الذى نعيش فيه أكثر تعقيداً من برامج الكومبيوتر التى تطرح هذه النظرة التصويرية المستقاة من تتبع تاريخ هذه الدورات الطبيعية ولدرجة قد يصل العلماء معها إلى الحد الحرج لمعرفة أى مكون من مكونات النظام المناخى هو الذى سيتغلب أولاً .

إن ذوبان أجزاء من جليد الطواقى القطبية الشمالية أو الجنوبية ليس مطروحاً الآن ، ولكن قد يظهر تأثيرها بعد ٥٠ سنة على الأقل ولكن فى نفس الوقت فنماذج دورات المحيط قد يكون لها الأثر الفعال حتى قبل ظاهرة الاحتباس الحرارى (الصوبا) فتأثير دورات المحيط تتزايد بمعدلات ثابتة . ويوضح مدى التغيرات المناخية

على حدوث انقلابات فى النظم الحالية ، فالحزام المحيطى الناقل الذى يحمل الماء الدافىء الأقل ملوحة من المحيط الباسفيكى إلى المحيط الأطلنطى كتيار عميق ، إذا أبطأ هذا الحزام تجمدت أوروبا ، لكن مجرد توقف النظام لفترة قد يفسر تحولات المناخ بآخر العصور الجليدية وهو الوضع الذى يوضح ما قد يكون قد حدث خلال التبريد الخطير الذى حدث منذ ١١ ألف عام عندما بدأت كتل الجليد الكبيرة فى التراجع وهذا يؤكد أن مثل هذه التغيرات محتملة الحدوث وبذلك قد نكون مهددين بمجىء عصر جليدى .

وأخيراً فقد أثبت أحد الباحثين الأمريكيين بالتجربة العملية أن كل ما يشاع عن خطورة انتشار غاز ثانى أكسيد الكربون فى الغلاف الجوى وتسببه فى زيادة درجة حرارة الجو وزيادة منسوب مياه البحار والمحيطات والتأثيرات الضارة الأخرى التى تعرف باسم « الاحتباس الحرارى » أو « الصوبا » أو « ظاهرة البيوت الخضراء » ليس لها أساس من الصحة بل إن العكس قد يكون صحيحاً .

قام الباحث بتعريض شجرات البرتقال والليمون وشجيرات نبات القطن إلى جرعات كبيرة من غاز ثانى أكسيد الكربون وتم ذلك داخل صوبات من البلاستيك شبه الشفاف وعلى فترات طويلة لدراسة عامل «الصوبا» عليها وكانت المفاجأة أن إنتاج شجرات البرتقال والليمون وكذلك شجيرات نبات القطن قد زاد وتحسنت النوعية وهذه نتيجة كانت تنتظره وذلك لأن النبات يستخدم غاز ثانى أكسيد الكربون فى عملية التمثيل الضوئى (عملية غذائية للنبات) واستنتج أن الغلاف الجوى كان يحتوى على كمية كثيفة من هذا الغاز فى الماضى البعيد ساعدت على انتشار الخضرة والنباتات فى مناطق تحولت الآن إلى صحارى .

وتوصل الباحث إلى عدة اقتناعات منها :

أن الغلاف الجوى الحالى يحتاج بشدة إلى مزيد من الجرعات من ثانى أكسيد الكربون حتى يستعيد حيويته وأن مشكلة الطقس ليست فى زيادة نسبة هذا الغاز على مشارف القرن الحادى والعشرين وإنما كانت فى افتقار

الغلاف الجوى إليه منذ زمن اندثار الديناصور ، وكذلك اختفاء أجناس أخرى عديدة من النباتات العملاقة والكائنات الحية ، وكان هذا بداية وجود خلل فى التوازن الطبيعى الذى منحنا الله إياه . وطالب الباحث الدول الصناعية بألا تحرم الغلاف الجوى من فرصة نادرة لاستعادة حيويته وطالب بإطلاق ثانى أكسيد الكربون فى الهواء بكل الوسائل المتاحة .

هل هذه التجربة هى القول الفيصل فى هذا الموضوع ؟ بالطبع لا . فلإثبات صحة ذلك نحتاج إلى عمل المزيد من التجارب فى أماكن مختلفة على سطح الأرض وفى أجواء أيضاً مختلفة . وهذه التجربة قد تكون السم الذى يقدم فى طبق من فضة تقدمه الدول المتقدمة للدول النامية حتى تجعلهم دائماً يعيشون تحت خط الفقر . ويسلبون مواردهم الطبيعية . ويجب على الدول النامية أن تأخذ حذرها فهذه التجربة قد تكون دعوة للكسل والتراخى فى إطلاق الملوثات فى الجو والتى لها آثار ضارة على الأحياء . وعلى كل حال فالموضوع يحتاج إلى عمل مزيد ومزيد من التجارب حتى تتحقق هذه النتائج ونطمئن إليها .

لقد بينا الأخطار المناخية والبيولوجية التى تنجم عن الزيادة فى ثانى أكسيد الكربون فى الجو ولكن هناك غاز أول أكسيد الكربون الأخطر ألف مرة من ثانى أكسيد الكربون ، ولقد زادت نسبة تركيزه فى الغلاف الجوى بنسبة ٩٠٪ عما كانت عليه من قبل وكانت هذه الزيادة ناتجة عن وسائل المواصلات المختلفة التى يتسرب منها الأدخنة إلى الغلاف الجوى علاوة على تكدس المصانع فى وسط المساكن هذا بخلاف محطات القوى الكهربائية التى ينبعث منها غاز ثانى أكسيد الكبريت وأكسيد النيتروجين السام ، ويعد غاز أول أكسيد الكربون من أخطر الغازات نظراً لما له من تأثيرات سامة وقاتلة للإنسان والحيوان والنبات ، وله قدرة قوية على الاتحاد مع الهيموجلوبين بالدم بسرعة تصل إلى ٢٧ ضعف سرعة اتحاد الأوكسجين بالدم . ويتسبب هذا الغاز فى زيادة عدد الوفيات الناتجة عن أمراض الصدر بنسبة ٢٥٪ كما أنه يقلل من عمر الإنسان عموماً بحوالى ٣-٥ سنوات .

ونتيجة زيادة هذا الغاز فى الغلاف الجوى فإنه يتسبب فى زيادة مرضى القلب وضغط الدم بنسبة ١٠٪ وبالفعل تم

عمل فحص شامل على عينة من سكان القاهرة فوجد أن هناك حوالى ٤٠٪ من هذه العينة عندهم زيادة فى نسبة أول أكسيد الكربون القاتل عن النسبة الدولية المسموح بها . وعموماً فإن نسبة الهواء التى تدخل صدورنا فيها ٢٥٠ ذرة كربون ، ١١٨ ذرة رصاص هذا بخلاف ذرات أخرى بلا حصر من أول أكسيد الكربون والزنك والزئبق والفسفور .

الباب الثانى

البيئة وقضاياها

تقديـــم :

الاهتمام بالبيئة وقضاياها يمثل اليوم اتجاهاً عالمياً متزايداً وخاصةً بعد تزايد الآثار السيئة للتلوث البيئى على صحة الإنسان والحيوان والأسماك والطيور والنباتات .

يكفى أن نعلم أن نصف سكان الدول النامية يعيشون تحت خط الفقر وظروفهم المعيشية شبه مستحيلة ، لقلة الموارد وتلوث الهواء والماء وقسوة الطبيعة فى المناطق الاستوائية مع تدهور البيئة وندرة العلاج هذا بخلاف وجود أكثر من ١٫٥ بليون مواطن من دول العالم الثالث يعانون من المرض بسبب قلة المياه الصالحة للشرب أو بسبب شرب مياه ملوثة مع العجز فى توفير مشاريع الصرف الصحى .

يجب أن نعلم أن هناك ما يقرب من أربعمائة حالة وفاة في كل يوم كلها بين الأطفال بسبب الإسهال والحصبة والملاريا وتبلغ حالات الوفاة في مصر بسبب الأمراض المنقولة عن طريق المياه الملوثة حوالي تسعة آلاف حالة في العـام .

العالم المتقدم والمتحضر لا يسمح بأى حال من الأحوال لسكان الدول النامية، دول العالم الثالث كما يطلق عليهم من قبلهم أن يعيشوا فوق خط الفقر ويحاولون بكل الطرق المشروعة وغير المشروعة أن يجعلوهم دائماً تحت خط الفقر .

يسرق العالم المتحضر الموارد الطبيعية التى منحها المولى عز وجل للدول النامية وقيمة هذه السرقة تقدر بما يزيد على ٦٠ مليار دولار سنوياً وهذا المبلغ يكفى لمعيشة سكان الدول النامية عيشة أفضل بكثير مما هى عليه الآن.

ويحاول سكان الدول النامية بكل الطرق أن يخرجوا من هذا الموقف ويحاولون أيضاً التغلب وقتياً على الفقر فهل يكون ذلك بتدمير الغابات ؟ حقيقة إن هذا التدمير

يزيد الطين بلة ويجعل مرض الفقر من الأمراض المزمنة ويكفى أن نعلم أنهم يدمرون فى كل سنة ٢٣ مليون فدان من الغابات ومعظم هذه الغابات تتحول إلى أراض زراعية ذات قيمة منخفضة وتكون هذه الأراضى معرضة للتصحر . هذا بخلاف أن الغابات الاستوائية بها ثروات خشبية نادرة وتحوى نصف المعروف من أصناف النباتات والحيوانات . وتبين الدراسات أن الغابات الاستوائية يتم تدمير ٧٠ مليون فدان سنوياً منها وهذه المساحة تعادل ٧٠٪ من مساحة إجمالى الغابات التى تدمر سنوياً فى العالم كله .

أما حان الوقت للإنسان وخاصة إنسان الدول المتقدمة أن يصون ويحمى التنوع الأحيائى ؟ أى يصون الكساء الأخضر وأشجار الغابات والتربة وحماية الحشرات التى تعيش فى بيئتها والحيوانات بكل أنواعها خوفاً من الانقراض ، ويكفى الاستدلال على ذلك أن نزع شجرة واحدة من مكانها يعنى موت كيان ضخم من الحشرات والعوائل التى تعيش عليها وكائنات أخرى عديدة عليها

تتوازن الحياة على سطح الكوكب ليس هذا فقط بل إن الحيوانات المفترسة والمستأنسة تعيش فى توازن دقيق نسقه المولى عز وجل وأبدعه من قديم الزمان . من أجل هذا يجب على الإنسان أن يحمى التنوع الأحيائى بالنسبة للحشرات والطيور وحيوانات البحر وطيور السقارى والغابات والنباتات والأعشاب الطبية التى تقوم عليها صناعة الدواء .

تفاوت مستويات الاستهلاك بين الشمال والجنوب

وتوضح الأرقام التفاوت فى مستويات الاستهلاك الحقيقية ، فأهل الشمال الأغنياء الأكثر تقدماً والذين يبلغ عددهم ربع سكان العالم يستهلكون ٧٠٪ من الطاقة العالمية فهل هذا يرضى الله سبحانه وتعالى . ويستهلكون ٧٥٪ من المعادن ، و ٨٥٪ من الأخشاب و ٦٠٪ من الغذاء فى العالم بينما يحظى الجنوب الفقير بالفتات . زد على ذلك فالدول المتقدمة مسئولة مسئولية تامة عن نسبة ٢٥٪ من ارتفاع

درجة حرارة الجو وكذلك فى إحداث الخلل الناشىء فى طبقة الأوزون .

ويعتبر أهل الشمال أى أهل الدول المتقدمة مصدرين للتلوث للبلدان الجنوبية الفقيرة من المصانع الكثيرة التى يقيمونها . فهناك أكثر من ١٦٠ مليون طن من النفايات القاتلة تتخلف عن الأنشطة الصناعية الأوروبية تصنف إلى أكثر من ٤٥ مادة ، تقوم الدول المنتجة لهذه النفايات بتصدير حوالى مائة مليون طن منها إلى دول العالم الثالث إما عن طريق دفنها فى البحار فى مواجهة سواحل هذه الدول فى ظل غيبة الرقابة من حكوماتها وإما بدفنها فى أراضيها عن طريق الاتفاق مع بعض المسئولين أو مع بعض تجار السموم ، وفى هذه الأيام تزايدت حركة نقل السموم إلى الدول النامية نظراً لفرق الربح الكبير بين معالجتها فى الدول الصناعية ونقلها إلى الدول الفقيرة ولا يخفى علينا أن هناك ما يزيد على ١٤٠ شركة ومتعهداً فى الدول الأوروبية قاموا باجراء الاتصالات وإبرام الاتفاقيات فى أكثر من ٤٤ دولة من دول العالم الثالث لنقل

ودفن ٤٠ مليون طن من النفايات فى هذه الدول وهذا يتم بدون علم شعوبها ، كان الله فى عونهم .

وأهل الشمال أيضاً هم الذين كانوا ينحرون الغابات فى كل يوم عندما كانوا سادة العالم ومستعمرى الجنوب وهم الذين استمتعوا بالسياحة والصيد فى الغابات الاستوائية وهم الذين تاجروا فى العاج وكانوا هم سبب الدمار والخراب البيولوجى ، وكذلك كانوا سبباً فى انتشار الأمراض التى جاءت بسبب التكنولوجيا الدوائية الخطيرة ، وكانت الدول المتقدمة أيضاً تسبب تلوثات كثيرة للدول النامية نتيجة للحروب التى تشنها الدول المتحضرة على الدول النامية . فعلى سبيل المثال تسببت الكيماويات التى استخدمتها أمريكا فى الحرب ضد فيتنام الجنوبية فى إسقاط أوراق نباتات ١٥٠ كيلو متراً مربعاً من الغابات ، كما أنها أتلفت ١٥ ألف كيلومتر مربع أخرى والذين تعرضوا لهذه الكيماويات الأمريكية أصيبوا بالسرطان والإجهاض وكانت هناك تشوهات فى المواليد .

النشاط الإنسانى المدمر :

عندما وطأت قدما الإنسان سطح القمر انتابته حمى الغبطة والفرح وركبه الغرور وشعر كأنه يلمس السماء بيديه عندما أطلق الأقمار الصناعية وغزا الفضاء الخارجى ، وأنتج القنبلة الذرية .

وفى حقيقة الأمر فالإنسان لم يخلق إلا ما يسمى بالقضاء على الصحة والرفاهية واستعجاله فى لقاء ربه بالموت بسبب الأمراض التى صنعها لنفسه بيديه . وهو بذلك استطاع أن يلوث الهواء وقضى بذلك على البيئة وما عليها .

والآن أصبح الإنسان يفكر جدياً فى الهروب من كوكب الأرض إلى أى كوكب آخر يكون صالحاً للإقامة عليه وكأن الكرة الأرضية أصبحت نسياً منسياً . فالإنسان يغامر ويقامر للسفر بين الكواكب ويترك الهواء العليل والنسيم البليل ، وكذلك زرعها ومياه أنهارها وأمطارها والأكثر من ذلك أنه نسى أن الأرض تمده بأى طاقة من الطاقات التى يعتمد عليها فى معيشته .

إن النشاط الإنسانى المدمر يشمل خلع أشجار الغابات لتصبح حطباً واستمراره فى إطلاق ملوثات المياه وأبسط صورة من صور نشاطه المخرب والمدمر هو الاعتماد على إشعال النار فى الأوراق والأخشاب والحطب لاستخدامها فى التدفئة والطهى وكل هذا يزيد من نسبة تلوث البيئة بصور تهدد حياة البشر . وبهذا يكون الإنسان قد ظلم الأرض وجار عليها واعتدى على حقوقها . فلماذا لا تشتكى الأرض من ظلم الإنسان لها ولجوها ولمياهها ؟ أما حان الوقت لحماية الغابات وسكانها المحليين ، وحماية أشجارها وخاصة أشجار المناطق الاستوائية . ولماذا لا نحمى البشر والأحياء الأخرى من دخان المصانع وغبار التفجيرات الذرية وعادم السيارات وحتى لا يتلوث الجو بهذه المواد السامة التى تسمم الماء والأرض وكانت نتيجة هذا النشاط المدمر هو ازدياد اصفرار الخضرة وأكل الصحراء للأراضى الزراعية . ففى كل سنة تتراجع فى الدول النامية أعداد جديدة من الغابات ويتآكل مزيد من التربة وبذلك يتعاظم تدهور البيئة ومن ثم فإن انحسار الغابات

يؤدى إلى تقلص إمدادات الحطب وإلى تناقص أعداد الكائنات البرية الحية وتنوعها ، ويمكن أن يؤثر ذلك حتى فى المناخ ، ناهيك عما يحمله من أخطار تزايد الفيضانات، ومن جهة أخرى فإن تآكل التربة يؤدى إلى ندرة الأرض الصالحة للزراعة ، مما يدفع المزارعين (كسباً للقوت) إلى البحث عن أرض جديدة قابلة للإنتاج ، وتختلف درجة الإساءة إلى البيئة وسوء استخدام الموارد الطبيعية من بلد نام إلى آخر تبعاً للعوامل الفيزيائية والاجتماعية والمؤسسية السائدة فى كل منها .

وتشير برامج الأمم المتحدة للبيئة فى مطلع الثمانينات إلى أن علاقة الإنسان بالمجال الحيوى ستستمر فى التدهور إلى أن يقوم نظام اقتصادى جديد كما تبين أن حفظ الموارد الطبيعية هو من أهم مستلزمات البيئة والتنمية .

وفى هذا المجال يجب علينا إقناع المواطن بعدم قطع أى شجرة لأن وجود هذه الشجرة هو فى صالح المجموع العام. وهذا يشكل حافزاً عملياً . كما يمكن اللجوء مثلاً إلى

إلزام كل من يقوم بقطع أشجار باستبدال نباتات جديدة بها وخاصةً التى لها تأثير وتغيير وتحديث للاقتصاد والدخل القومى ومثال ذلك زراعة أشجار الزيتون والتين والنخيل .

ماذا نفعل للحفاظ على البيئة ؟

لماذا لا نزرع أشجاراً تفيدنا وتزيد من دخلنا القومى فى مصر ؟ ولماذا نلجأ إلى زراعة أشجار الزينة فقط ؟ تعالوا بنا نضرب مائة عصفور بحجر واحد . فهناك أشجار مفيدة للاقتصاد والدخل القومى ولا تحتاج كثيراً إلى مياه أو أسمدة ولا حتى أرض خصبة . ولماذا لا نزرع الأشجار المثمرة التى تكون لها القدرة على مقاومة العديد من الأمراض والقادرة على التكيف فى ظروف طبيعية متباينة تتحمل قسوة المناخ الحار ، وكذلك البارد أو الجاف والتى تنمو فى الصحراء وفى الأرض الزراعية على السواء. ولا تحتاج أيضاً إلى رعاية خاصة ، ومثال لذلك شجرة الزيتون يمكنها أن تنمو فى سفوح الجبال الرملية والصخرية وكذلك فى الوديان والسهول ومناطق البادية

علاوة على ذلك فالزيتون والنخيل والتين ليس فيها جزء لا يستفاد منه أو ينتفع به فالأزهار والأوراق والأغصان والثمار والخشب والرماد تجد لها استعمالات عديدة خاصة من النواحى الغذائية والطبية . ويستفاد من أوراق الزيتون فى تغذية وتسمين حيوانات المزارع وذلك لاحتوائها على نسبة عالية من البروتين ، وكما أن لهذه الأوراق فائدة فأيضاً توجد لأوراق النخيل والتين فوائد جمة . ويستعمل الخشب ونوى ثمار الزيتون فى الصناعات الخشبية المختلفة والصناديق الفاخرة وفى الصناعات اليدوية الدقيقة مثل المسابح وبراويز الصور وأغلفة الكتب وغيرها . أما نوى الثمار فيستعمل فى التدفئة حيث تطول مدة احتراقها بأقل ناتج لعوادم الاحتراق الضارة وأخيراً يستعمل الرماد فى صنع الحرير الطبيعى وبقايا الزيت فى صناعة الصابون .

فلماذا لا يزرع كل منا شجرة زيتون أمام منزله ؟ ولماذا لا نكثر زراعة مثل هذه الأشجار فى الحدائق والمتنزهات نظراً لما تتميز به من شكل جميل ورائحة

طيبة ، كما أنها شجرة مباركة كما ورد ذكرها فى القرآن الكريم فى سورة النور ﴿ **الله نور السموات والأرض مثل نوره كمشكاة فيها مصباح المصباح فى زجاجة الزجاجة كأنها كوكب درى يوقد من شجرة مباركة زيتونة لا شرقية ولا غربية يكاد زيتها يضىء ولو لم تمسسه نار نور على نور** ﴾[1] .

وبالإضافة إلى أن شجرة الزيتون شجرة اقتصادية مهمة تدعم الاقتصاد فإنها شجرة دائمة الخضرة وتزود الجوبالأوكسجين على مدارفصول السنة دون توقف وتعد شجرة الزيتون من أكثر الأشجار تواضعاً حيث تنمو فى كل مكان سواء كان شرقياً حاراً أو غربياً بارداً ولا تحتاج أشجار الزيتون إلى رعاية خاصة فهى إحدى معطيات الخالق عز وجل التى أنعم بها على عباده عندما فطر السموات والأرض ، ولقد جاء ذكر هذه الشجرة (الزيتون) فى العديد من الآيات الكونية التى تحثنا على زراعتها

---

(١)النور : ٣٥.

واستعمالها فى الغذاء والدواء مثل سور الحج والأنعام والرعد والمؤمنون والنمل وغيرها . وقد ورد قسم صريح فى القرآن الكريم بشجرة الزيتون فى قوله تعالى فى سورة التين : **﴿والتين والزيتون * وطور سينين * وهذا البلد الأمين﴾**[1].

وحيثما توجد شجرة الزيتون تثبت التربة وتمنع انجرافها وتعتبر أشجار الزيتون مصدات ممتازة للرياح كما أنها توفر الغذاء والمأوى للعديد من أنواع الطيور وبالإضافة إلى كل ما ذكر تتصف شجرة الزيتون بجمالها وخضرتها الدائمة فتزيد من جمال المدن والقرى والجبال والوديان والبوادى وكل مكان .

وفى هذا المجال أيضاً سوف نقدم ملخصاً لمشروع مصرى ألمانى لوقف التصحر بواحة سيوة المصرية . هذا المشروع يقوم بتنفيذه جهاز شئون البيئة بالتعاون مع المؤسسة الألمانية للتعاون الإنمائى وتفيد الأخبار الواردة

---

(١) التين : ١-٣.

من واحة سيوة المصرية بأن فريق الخبراء الزراعيين قد نجحوا فى تجربة زراعة الكثبان الرملية هناك وكذلك تمكنوا من علاج مشكلتى ارتفاع منسوب المياه بالأراضى الزراعية ومصارف الرى ، وكذلك زيادة ملوحة التربة .

وكان أول عمل قام به الخبراء هو تثبيت الكثبان الرملية الخطيرة وكبح جماحها باتباع عدد من الطرق الميكانيكية والبيولوجية والكيميائية وذلك باستخدام مخلفات النباتات والبرتامين وشباك السلك وشرائح البلاستيك وأسوار البوص والجريد التى تقام على هيئة مربعات شطرنجية ثم مدّ شبكة الرى بالتنقيط والتى تبدأ بمضخة ترفع مياه الصرف خلال أنبوب كبير إلى أعلى الكثيب الرملى ثم تتعرج إلى أنابيب أقل قطراً حتى تصل إلى مخارج المياه الرفيعة المجاورة لكل نبات .

وسوف يقوم الخبراء الزراعيون بزراعة مجموعة من النباتات الصحراوية النشيطه غير المنتجة وتصلح فقط كغذاء للحيوان مثل الصبار والأكاسيا وغيرها من النباتات التى تحتوى على نسبة مرتفعة من الأملاح

المعدنية ثم يتم استبدالها تدريجياً بمجموعة أخرى من شتلات النباتات الزراعية المنتجة مثل الزيتون والتين ونخيل البلح والرمان ، ويؤكد الخبراء نجاح هذا المشروع من جميع الوجوه خاصة علاج مشكلة ارتفاع منسوب المياه الأرضية بكل من الأرض الزراعية والمصارف حيث يتم رفع مياه المصارف لاستخدامها فى رى المحاصيل الزراعية بطريقة تحقق الاستفادة من كل قطرة ماء فيها باستخدام الرى بالتنقيط وبالتالى ينخفض منسوب المياه فى المصارف وتسمح باستقبال مياه الرى من الأراضى الزراعية الموجودة حوله . هذه الطريقة كما يقول الخبراء مفيدة ومجدية ولكن السؤال المطروح لهم هل قام الخبراء بتحليل مياه الصرف هذه ؟ وهل عرفوا نسبة توافر العناصر الثقيلة بها ؟ وهل تأكدوا بأن هذه النسب لا تزيد عن الحد الأقصى المسموح به دولياً فى المياه ليست فقط المياه التى نشربها بل أيضاً فى المياه التى تروى النباتات حتى لا تنتقل إلى الحيوان الذى يأكل النبات ثم تنتقل إلى الإنسان .

وعموماً فالمشروع المصرى الألمانى سوف يكون فى مقدرته إضافة مساحات زراعية جديدة يمكن الاستفادة بها فى المستقبل علاوة على تثبيت الكثبان الرملية وانتشار الزراعة فوقها بالنهج السابق بحوالى مليون فدان .

وهناك ثورة زراعية اجتاحت آسيا وأمريكا اللاتينية منذ مطلع الستينات ، وغطت أكثر من نصف الأراضى تقريباً فى هذه المناطق ، وقد حققت الثورة الزراعية المسماة " بالثورة الخضراء " نتائج مرضية بفضل استعمال بذور وأسمدة محسنة ومطورة بالإضافة إلى تحسين وسائل إنتاج المواد الزراعية غير التقليدية .

وهناك بعض الدول التى تقوم ببناء السدود العالية ومثالها السد العالى بمصر وعلى الرغم من قيام هذه السدود الكبيرة بأدوار اقتصادية مهمة فى مجال إدارة الموارد الطبيعية . حيث أنها توفر الطاقة وكذلك ماء الرى علاوة على ذلك فهى تضبط الفيضانات وتؤدى إلى تحسين عملية صيدالأسماك، فإن للسدود مخاطرها. فالمستودعات الخاصة بها تغطى مساحات واسعة من المناطق الزراعية والغابات . وهذه بالطبع لها آثار سلبية على البيئة علاوة

على تسببها لخسائر لا يمكن التقليل من شأنها ، ومن جهة ثانية فإن تفتت التربة كثيراً ما يقضى على السد قبل أوانه . مما يزيد من تلوث البيئة وإضعاف فاعليته وتخفيض عائداته الاقتصادية . ولكن تحسين سياسات السدود كفيل بالتغلب على العديد من هذه الصعاب .

وتهتم مصر بهذه القضية القومية الهامة (التلوث) وذلك بالإسراع فى تركيب المرشحات للمصانع وخاصة التى تنتج الأسمنت وتلزم المنشآت الصناعية بالالتزام بتنقية مخلفاتها حتى لا تضر بالبيئة ، ومصر أيضاً تكثف جهودها فى مجال تطهير الترع والمصارف من البلهارسيا وكل مظاهر التلوث من مخلفات آدمية وصناعية فى مصر وتعمل أيضاً على تنظيم الاستفادة العملية من الأبحاث العلمية فى مجال حماية البيئة ، وسوف تقوم باستخدام المخلفات الحيوانية والزراعية فى إنتاج الغاز الحيوى والسماد للقضاء على الآفات الزراعية الكامنة وخاصة دودة القطن .

العالم الآن يمر بأزمة تلوث الهواء والماء والغذاء بخلاف أن هناك نتائج أخرى للأنشطة المدمرة للبيئة مثل ارتفاع

درجة الحرارة ووجود تمزق فى ثوب الأرض الأوزونى وارتفاع منسوب المياه فى المحيطات والبحار وزيادة شدة الفيضانات التى قد تغطى السواحل ، من أجل هذا كله بدأت المجتمعات المتحضرة فى معالجتها لقضايا البيئة وبدأت بالفعل فى العمل على الحفاظ على البيئة والبعد عما يصيبها من أضرار قد يستحيل علينا فى المستقبل محو آثارها .

وإذا كانت هذه الدول بالفعل جادة فى الحفاظ على البيئة فيجب ألا يقتصر عملها فقط على بحث الوسائل الكفيلة بجعل البيئة نظيفة ، بل سوف يمتد عملها ليشمل كل المشاكل التى تؤثر عليها سلباً مثل النفايات الصناعية والغازات السامة وتلوث الهواء والماء والغذاء وأكثر من ذلك يجب عمل أسلوب يحدد طريقة التعامل مع البيئة لمنع تدهورها وحمايتها لصالح البشر مع استمرار التنمية ويتم ذلك بعمل حماية لكل مقومات الحياة مثل حماية الهواء والماء والغذاء والتربة وخلافه من التلوث ومعالجة مياه صرف المصانع وما يخرج من المداخن .

الباب الثالث

الأيروسولات

تقديـــم

هى عبارة عن جسيمات صلبة وقطيرات سائلة معلقة فى الهواء ، تتواجد بأعداد هائلة ، ولها أنصاف أقطار تتراوح بين ٥..ر - ٢٠ ميكرونا . ويختلف تركيزها باختلاف الأزمنة والارتفاعات .

هذا وتلعب الأيروسولات دوراً هاماً فى تكوين السحب وذلك بكونها نويات تكاثف أو نويات لتكوين الثلوج فى الهواء ، وتشترك أيضاً فى التفاعلات الكيميائية والعمليات الكهربية فى الجو ، وفى حالة وجود الأيروسولات بتركيزات عالية فقد يشكل هذا خطراً جسيماً على الصحة وبزيادة التركيز أيضا قد تؤدى إلى وفاة جميع الأحياء .

وأول العمليات التى تسبب تكوين الأيروسولات هى عمليات التفرق أو التشتت ، وهى عبارة عن تفكك أو تحلل الجسيمات الكبيرة نسبياً أو القطرات إلى وحدات أصغر وأصغر حتى تصل فى النهاية إلى الحجم الذى يسمح لها بالتواجد معلقة فى الهواء ويؤدى تعرض سطح الأرض للتأثيرات الكهربية وللتعرية بالماء لفترات طويلة من الزمن إلى تغطية سطح الأرض بأجسام مفتتة فى حجم الرمال أو الأتربة ثم يأتى بعد هذا التأثير الرياح التى تذروا الحبيبات الأصغر حجماً .

وفى النهاية فإننا نجد المكونات المختلفة قد تضاءلت فى الحجم إلى جسيمات صغيرة بالحد الكافى لكى تظل معلقة فى الهواء .

وعلى وجه العموم فإن أنصاف الأقطار الفعالة بالنسبة لعملية تشتت الأيروسولات الصلبة هى تلك التى تكبر عن ٠.٥ر ميكرون ، وقد يتجزأ المحلول أيضاً مكوناً أعداد هائلة من قطيرات متناهية فى الصغر ، وتلك إما أن تبقى على هيئتها السائلة أو تتبخر تاركة جسيمات صلبة معلقة فى الهواء .

وتعتبر مياه البحر من أهم المحاليل الطبيعية على سطح الأرض . فعندما تهب الرياح القوية على سطح البحر فإنها تتسبب فى نشأة الأمواج التى تتطاير قمتها على هيئة رذاذ ، إلا أن حجم القطرات المكون بهذه الطريقة عادة ما يكون كبيراً بالدرجة التى تكفى لإعادته أو سقوطه فى مياه البحر مرة أخرى . أما القطيرات التى تصغر النوع السابق فهى تنشأ من انفجار الفقاعات ذات الغشاء الرقيق جداً ، وتنشأ تلك الفقاعات عندما تحتجز قمم الأمواج الكبيرة جواً هوائياً ، مما يحدو بالأخيرة إلى الارتفاع إلى السطح كفقاعات .

كما تعتبر عمليات الاحتراق أيضاً من المصادر الهامة للأيروسولات ، فالمكونات القابلة للتبخر من الوقود سوف تتبخر بينما تتفتت أو تتحلل الأجزاء الأخرى ، وعندما تختلط المكونات المتطايرة بالهواء البارد المحيط بها فإنها بدورها سوف تبرد بسرعة مما يؤدى إلى تركيز عال جداً يفوق حد التشبع ، وبالتالى تكون قطيرات متناهية الصغر ذات أنصاف أقطار تقل عن ٠٥.ر ميكرون ،

أما الجسيمات التى تتفتت ميكانيكياً من الوقود فهى غالباً ما تكون عبارة عن ذرات الكربون ، وهى أقل فى العدد من أنواع التكثيف ولكن متوسط أحجامها يزيد عادة عشر مرات أو أكثر عن ٠٫٥ ميكرون ، وهناك أيضاً نواتج غازية تنتج من عمليات الاحتراق منها على سبيل المثال لا الحصر ثانى أكسيد الكربون الذى ينتج عادة من احتراق الوقود العضوى وثانى أكسيد الكبريت الذى ينتج من احتراق أنواع عديدة من الفحم .

وتمدنا أيضاً العمليات الضوء كيميائية بنواتج يمكن تحويلها إلى أيروسولات ، ففى أعالى الغلاف الجوى يحلل الإشعاع فوق البنفسجى المنبعث من الشمس ويؤين بعضاً من المكونات الأساسية للهواء ثم تحدث بعض تفاعلات يكون من شأنها تكوين غاز الأوزون وأكاسيد النيتروجين ، وإذا استخدمت عملية الأكسدة بالأوزون فى وجود بخار الماء فقد يكون من جراء هذا تكون حمض النيتريك وقد تحدث تفاعلات مشابهة فى الجزء السفلى من الغلاف الجوى ولكنها تنتج هذه المرة بسبب البرق ،

فالحرارة العالية التى يسببها وميض البرق تنتج تركيزات أولية من مركبات جديدة تتلوها مباشرة تفاعلات متلاحقة .

كما أن سطح الأرض أيضاً مصدر لكميات كبيرة من الغازات التى يمكنها التحول إلى أيروسولات ، إذ ينتج من تحلل المواد الحيوانية والنباتية إطلاق غاز الأمونيا ، بينما تنطلق مختلف أنواع الهيدروكربونات إلى الجو من البرك أو المستنقعات ويؤدى تنفس الكائنات الآدمية والحيوانية إلى تكوين غاز ثانى أكسيد الكربون ، بينما يتحرر غاز الأوكسجين من النباتات . وبالرغم من أن التفاعلات الضوء كيميائية أقل حدوثاً قرب سطح الأرض إلا أن بعضاً من غاز الكلور قد يتحرر من ماء البحر تحت تأثير ضوء الشمس .

تقسيم الأيروسولات طبقاً لأحجامها:

تنقسم الأيروسولات طبقاً لأحجامها إلى ثلاثة أقسام رئيسية هى :

١ - نويات صغيرة يبلغ نصف قطرها ١ر ميكرون .

٢ - نويات كبيرة ويتراوح نصف قطرها ما بين ١ر إلى ١ ميكرون .

٣ - نويات عملاقة ويتراوح نصف قطرها ما بين ١٠ ميكرون وأكثر من ذلك .

والنويات الصغيرة قد تكون صلبة أو سائلة ، وقد تكون من مواد طبيعية أو صناعية ، ولكن نظراً لأحجامها الدقيقة فإنها عادة لا تكون مصدراً هاماً لتكثيف جسيمات السحب .

أما النويات الكبيرة فتشتمل على جسيمات كبريتات الأمونيوم التى يكثر وجودها فى المناطق الصناعية والنويات الرطبة والنويات من هذا الحجم قد تكون أعدادها كبيرة بدرجة هائلة ولها قدرة كبيرة على تكثيف القطيرات الموجودة فى السحب .

وتعتبر المناطق الصناعية مصدراً أيضاً للنويات العملاقة وهذا النوع من الرذاذ أو الأيروسولات يكون غالباً من كلوريد الصوديوم الناشىء أساساً من المحيطات إذ أنها تدخل الهواء عندما تتحلل أو تتبخر الفقاعات

الهوائية الناتجة من زبد البحر ومن رذاذه بعد تحررها من قبضته إلى الهواء .

عندما يبرد الهواء فإن أول نويات للتكثيف تكون هى النويات العملاقة ولذا فهى تعتبر مسئولة عن تكوين القطيرات الأكبر حجماً ، ومع كونها قليلة العدد نسبياً إلا أنها تؤدى إلى اندماج تلك القطيرات وبالتالى إلى سقوط الأمطار من السحب التى تحتوى على قطيرات الماء .

وبصفة عامة فإن الكم الكلى للمواد المعلقة يظل ثابتاً نوعاً ما ، عدا تلك الأماكن التى يزداد فيها النشاط الصناعى ، وهذا يعنى ضرورة وجود طريقة ميكانيكية معينة للتخلص من تلك الأيروسولات التى تضاف باستمرار إلى غلافنا الجوى .

ويعتبر هطول الأمطار أهم تلك العوامل التى تساهم فى التخلص من الأيروسولات . وأكثر تلك الجسيمات يكون عموماً أصلحها لنويات التكثيف ، وبعد تكون السحاب فإن جزءاً كبيراً منها يسبب سقوط الأمطار .

أما فى حالة عدم تكون السحب فهناك من العوامل الأخرى ما يحدث إنقاص وإقلال محتوى الأيروسولات فى

الجو فالجسيمات الكبيرة جداً والتى ارتفعت عن سطح الأرض وأصبحت معلقة بفعل الرياح القوية ، سرعان ما تهبط مرة أخرى تحت تأثير الجاذبية الأرضية . كما أن عملية تجميع أو تجلط الجسيمات قد يحدث فى ظروف معينة ولذا تحد من توزيعها وتمنع احتكاكها فى الجو .

هناك ضرورة علمية وتكنولوجية تحتم علينا التأمل فى الاتجاهات البحثية فى مجال البيئة بالإضافة إلى الفضول الدائم لتعقب اتجاهات التغيير والتقدم ، وأيضاً الرغبة فى القدرة على مواجهة مشكلات البيئة ومعالجتها والتخلى عن موقف المتفرج أو الاكتفاء بالتشخيص دون اتخاذ الموقف الصحيح من قضايا البيئة فى بلادنا .

اقتراحات وتوصيات لمعالجة تلوث الهواء:

أولاً : بالنسبة للسيارات ومركبات النقل :

تساهم السيارات فى تلوث الجو لأنه عندما يعمل موتور السيارة ينتج عن احتراق الوقود مجموعة من المخلفات وهى عوادم من أهمها أول أكسيد الكربون وأكسيدات النتروجين والهيدوكربونات غير المحترقة أو

المحترقة احتراقاً جزئياً والرصاص . وأول أكسيد الكربون هو غاز سام جداً والرصاص أيضاً إذا وصلت نسبته إلى حد معين فى الجو تسبب للإنسان الكثير من الأمراض ، وكذلك الهيدروكربونات غير المحترقة تسبب سرطان الجلد ومن بينها مادة البنزين .

لهذا دعا بعض العلماء للتفكير فى استبدال وقود البنزين بوقود غيره وتقليل تركيز الرصاص فى الوقود فمنهم من فكر فى استخدام الوقود الكهربائى للسيارات والتروللى والترام والقطارات وهذا مما يساعد على تخفيف مشاكل المواصلات من ناحية وتخفيف مشاكل التلوث فى هواء المدن من ناحية أخرى .

ومنهم من فكر فى استخدام القوى النووية . ولكن هذا المشروع يجعل السيارات باهظة الثمن ، إلا أن الفائدة تكون كبيرة جداً للصحة العامة ومنهم من فكر فى استخدام الماء وفضلات الطعام فى تسيير السيارات ، وقد عكف أساتذة وطلاب جامعة أريزونا على تطوير النموذج الأول لمثل هذه السيارات وقاموا مؤخراً بقيادتها أمام الجمهور لأول مرة .

وقد تلا خطوتهم هذه تسيير المحرك بماء الميثانول وبدأ يصغر حجم المحرك ويصبح أتوماتيكياً بحيث يشتغل عند إدارة مفتاح الاشتغال مباشرة ونسبة التلوث التى تحدثها هذه السيارة ضئيلة .

ومنهم من فكر فى استخدام الطاقة الشمسية إلا أن الخلايا الشمسية قد تكون أكثر استيعاباً لأشعة الشمس من الأرض . وهذه الحرارة الإضافية هى تلوث حرارى يرفع معدل حرارة الأرض نوعاً ما . والتلوث الحرارى قد يؤثر على حياة الإنسان إذ يعمل على ذوبان الثلوج فوق القمم فيرتفع مستوى البحر وتحدث الكارثة .

وحيث أن العادم المنبعث من السيارة العادية التى فى حالة جيدة يحتاج إلى عشر شجرات لتنقية الجو منه ، كما أن سيارة النقل العام أو نقل البضائع ذات الحجم العادى والتى فى حالة جيدة تحتاج إلى مائة شجرة لتنقية الجو من العوادم المنبعثة منها ، فإننا نرى ضرورة الاهتمام بالتشجير اهتماماً كبيراً وخاصة فى المدن المزدحمة بالمواصلات والسكان فمثل هذه المدن تحتاج أكثر

من غيرها إلى تشجير . وجدير بالذكر أن للتشجير فى المدن فوائد أخرى بجانب تنقية الجو من التلوث ، منها التقليل من الضوضاء أى التقليل من التلوث الصوتى والمحافظة على التوازن الطبيعى للبيئة وتوفير الظلال والتلطيف من الحرارة ، وهو أمر مستحب فى بيئتنا وخاصة فى فصل الصيف . هذا بجانب فائدة الأشجار فى تجميل المناظر فى الشوارع والميادين وضواحى المدن .

وزراعة الأشجار لها فوائد خاصة فى المناطق المجاورة للأراضى الصحراوية المكشوفة أو الكثبان الرملية الهشة، فإنها تعمل على تثبيت التربة وحمايتها من سفى الرمال، هذا إلى جانب محافظتها على الدورة الطبيعية للبيئة .

إن استخدام الأحزمة الخضراء لوقاية المناطق السكنية من العواصف الترابية يستدعى أن تقام الأحزمة فى الجهات المواجهة للرياح السائدة فى المنطقة بعد عمل دراسات خاصة ميترولوجية ومناخية للقطاعات السكنية المقترحة مثل مدينة السادات والعاشر من رمضان وغيرها من المدن ومثل هذه الأحزمة الخضراء تمنع دخول الهواء الملوث الناتج عن المنشآت الصناعية .

ثانياً : بالنسبة لمداخن بعض المرافق الصناعية:

المداخن العالية لا تقلل من انبعاث المواد الملوثة ولكنها تقلل من تركيزها على سطح الأرض . وأحد التساؤلات القائمة التى لم يتم الإجابة عليها بحسم هو تأثيرها على بعد عدة أميال من المدخنة . وتساؤل آخر هو تأثيرها فى الكيمياء الجوية ودرجة ارتباط ذلك بالتأثيرات المنعكسة على الإنسان وغيره .

ويجب النظر إلى المداخن العالية بتحفظ إلى أن تتم الإجابة عن مثل تلك التساؤلات واعتبارها حلاً جزئياً لمشاكل تلوث الهواء من محطات القوى . ويفضل أن تزود المداخن أو الأبراج العالية بأجهزة امتصاص للغازات السامة والضارة للإنسان والحيوان والنبات .

ويجب أيضاً أن تقام مداخن بارتفاعات مناسبة للأجهزة والمصانع التى تخرج الملوثات الغازية الصادرة إلى طبقات الجو العليا لتقليل خطرها وهذا كحل سريع ومؤقت وخاصة فى المصانع التى تنتج غازات تحتوى على الكبريت أو المركبات الكبريتية الضارة بالصحة العامة .

ثالثاً:العناصر الجوية بالنسبة لبعض العوامل الأخرى :

إن خطر التلوث يعتمد على مقدار كميات الغازات والجسيمات بالنسبة إلى مقدار كمية الهواء الملوث بها والخطورة الحقيقية الناتجة من تلوث الهواء بنفايات الاحتراق قد تتطور عندما تساعد الظروف الجوية على خلق بيئة خانقة حيث توجد انقلابات حرارية فى الهواء وتزداد فيه تركيز الأدخنة والغازات الضارة والسناج والأبخرة الكيميائية . وليتسنى التحكم الجيد فى البيئة الهوائية يجب أن تتوافر أجهزة للتنبؤ بتحرك الملوثات وخاصة خلال مناطق المدن ، ويجب معرفة تأثير بعض المواد الخاصة المنطلقة على جودة الهواء فى الأماكن البعيدة عن مصدر انطلاقها .

وتنتشر ملوثات الهواء بطريقة لا تحددها خواصها الفيزيائية والكيميائية فقط ، بل تشترك فى ذلك مجموعة من العوامل الأخرى كالظروف الجوية وطبوغرافية المكان وعدد المبانى والمنشآت وارتفاعها

ومدى اختزانها للحرارة أو إشعاعها .. مما سبق نوصى بالآتـى :

- إنشاء هيئة خاصة متفرغة فى دولة عربية تكون مسئولة عن التلوث والتوعية بشأن أخطاره والعمل على الوقاية منه .

- نشر الوعى العلمى بموضوع التلوث بإذاعة الأحاديث والمحاضرات والنشرات وبكافة وسائل الإعلام .

- الاتصال بالمنظمات الدولية لجعل البحر الأبيض المتوسط والبحر الأحمر والخليج العربى مناطق محظورة التلوث .

- طلب المعاونة لإنشاء مراكز بحثية للدول العربية للدراسات الخاصة بالتلوث .

- إصدار التشريعات لمنع إلقاء القاذورات فى المسطحات المائية .

- توفير الأجهزة الحديثة لعمل قياسات التلوث تلقائياً وباستمرار وعمل المواصفات الضرورية وإذاعتها بكافة الطرق الإعلامية .

- الحد من استعمال المبيدات وعدم إباحة استعمالها إلا بعد أن تثبت بالتجربة فائدتها مع اتخاذ الاحتياطات اللازمة للوقاية من أضرارها .

- العناية بإنشاء شبكات المجارى ومحطات معالجة مياه المجارى منعاً للتلوث .

- عدم الإسراف فى إلقاء الفضلات والمخلفات فى الصحارى حتى لا تذروها الرياح السائدة فتلوث الجو مرة أخرى .

- دراسة أمراض الإنسان والنبات والحيوان الناتجة عن التلوث والعمل على التوصل إلى طرق علاجها .

- العمل على حماية الأرض الزراعية من التلوث بسبب إلقاء الملوثات فى الأفنية والمصارف .

- التخطيط السليم فى إنشاء المصانع بالنسبة للأماكن السكنية وعلاقة الملوثات بالعوامل الجوية .

- ضرورة استخدام الأجهزة الكافية لمنع طرح الملوثات فى البيئة كأجهزة امتصاص الغبار والغازات من المناجم والمحاجر .

- مناشدة المؤسسات الصناعية تأمين العاملين ضد التلوث وعلاج من يتعرض لأخطاره .

- مراعاة التحكم فى الضوضاء عند تصميم المصانع وغيرها من مسببات الضجيج والعمل على وقاية العاملين بها والمقيمين بالقرب منها من أضرار الضوضاء وأخطارها.

- العمل على حماية الثروات الحيوانية والسمكية وإصدار التشريعات لهذا الغرض .

- التزام الأجيال الحالية بالحفاظ على سلامة البيئة من أجل الأجيال القادمة باعتبارها وديعة يجب صيانتها .

- أن يكون للنشاط الذى تقوم به المنشأة فوائد للمجتمع تفوق المخاطر الناتجة عن التلوث .

- أن يكون هذا النشاط هو أفضل البدائل المتاحة للأنشطة المماثلة من حيث تأثيرها على البيئة .

- أن يتم استخدام أفضل الوسائل المتاحة لتقليل التلوث الناتج إلى أقل مستوى ممكن مع الأخذ فى الاعتبار العوامل الاقتصادية والاجتماعية .

- عدم تجاوز الحدود المعمول بها لملوثات الهواء .

الباب الرابع

تــوازن الغـازات

تقديــم

يقوم العلماء البريطانيون المكلفون بعمل مسح لقياس الكمية الكلية لغاز الأوزون فى القارة القطبية الجنوبية منذ عام ١٩٥٧م باستخدام جهاز دوبسون فى شهر أكتوبر من كل عام . ومن هذه الأرصاد تمكن العلماء منذ زمن قريب من اكتشاف ظاهرة مدهشة ألا وهى أن الكمية الكلية للغاز فى القارة القطبية الجنوبية قد قلت بحوالى ٤٠٪ عن كميتها العادية أو المتوسطة فى الفترة من ١٩٥٧م إلى منتصف عام ١٩٧٠م . وهذه النتيجة أيدت بأرصاد الأقمار الصناعية فى عام ١٩٧٩م . كما أن أرصاد الأقمار الصناعية هذه بينت أن التخريب فى طبقة الأوزون ليس فقط فى سماء القارة القطبية الجنوبية بل امتد إلى خط

عرض ٤٥ درجة جنوباً . ولكن هذا التخريب الذى شمل مساحة كبيرة من نصف الكرة الجنوبى لم يأخذ نصيبه من الدعاية والإعلان مثل ظاهرة النقص التى حدثت فى القارة القطبية الجنوبية والتى أطلق عليها اسم الثقب الأوزونى .

نقص الكمية الكلية لغاز الأوزون :

والآن أصبح واضحاً بلا أدنى شك وجود نقص للكمية الكلية لغاز الأوزون فى سماء القارة القطبية الجنوبية فى فصل الربيع الجنوبى ومساحة المنطقة التى يظهر فيها هذا النقص تزداد من عام إلى آخر وهذا سوف تكون له بالطبع آثار سيئة وخيمة على كل الكائنات الحية وسوف يكون تأثيرها على كائنات القطب الجنوبى أكبر بكثير من تأثيرها على كائنات المنطقة الاستوائية ولا خوف من هذا النقص على المناخ حيث أن هذا النقص لا يؤثر عليه تأثيراً ملحوظاً أو يحدث تغيرات جادة فى المستقبل القريب أو البعيد ، وسوف نوضح ذلك فيما يلى :

ماذا بعد وجود ثقب فى طبقة الأزون ؟

بدون شك أصبح الناس يخافون تسميد التربة لزيادة خصوبتها وزيادة إنتاجها للمحاصيل وإنتاج كل ما يحتاجه الإنسان لبقاء حياته على سطح الأرض .

يخافون من التقدم الصناعى والتكنولوجى الذى يقدم لهم فى كل يوم نوعاً من أنواع السيارات الفاخرة وطائرة من الطائرات الحديثة التى توفر لهم الوقت والجهد مثل الطائرات النفاثة والكونكورد .

يخافون من تصنيع غاز الفريون اللازم للثلاجات وأجهزة التكييف والتى يستخدمها الإنسان فى تغيير مناخ منزله .

يخافون صناعة المبيدات الحشرية التى تقضى على الحشرات التى تنقل إليه الأمراض الخطيرة وتقلق راحته.

يخافون صناعة العلب الورقية الخفيفة والتى يدخل ضمن تركيبها مادة الكلوروفلوروكربون الرخيصة الثمن الخاملة فى تفاعلاتها مع الجو مما يساعدها على حفظ بعض المواد الغذائية بداخلها دون خوف عليها من الفساد أو التلف مثل الهامبورجر وأنواع اللحوم المختلفة .

فى عام ١٩٧٤م نشر العلماء الأمريكيون نظرية تقول إن مادة الكلوروفلوروكربون تأكل طبقة الأوزون التى تحمى الأرض من خطر الأشعة فوق البنفسجية حيث أن زيادة هذه الأشعة يزيد كثيراً من مخاطر التعرض لسرطان الجلد وقد يؤذى جهاز المناعة فى الجسم ويقضى على النباتات البحرية أحادية الخلية التى تشكل قاعدة الأحياء المائية كما يساهم الكلوروفلوروكربون فى رفع حرارة جو الأرض وتنطلق مادة الكلوروفلوروكربون من مواد التبريد وتكييف الهواء والمذيبات الصناعية .

مشكلة الكلوروفلوروكربون:

فى عام ١٩٧٨م حظرت الولايات المتحدة استخدام الكلوروفلوروكربون فى العلب الرشاشة لأن هذا يعتبر سبباً رئيسياً فى استنفاذ الأوزون ، ومنذ ذلك الوقت صدرت تقارير مختلفة وعقدت اجتماعات ومؤتمرات دولية عديدة للفت انتباه العالم إلى هذه المشكلة ومن أبرز هذه المؤتمرات المؤتمر الذى عقد فى عام ١٩٨٧م فى مونتريال بكندا التزمت خلاله ٣١ دولة بتخفيض المواد

الكيميائية التى تلتهم الأوزون بنسبة ٥٠٪ مع حلول عام ١٩٩٩م . كما عقد اجتماع فى بروكسل فى مارس ١٩٩٠م اتفق خلاله وزراء البيئة الأوروبيون على أن تخفض بلادهم إنتاج الكلوروفلوروكربون بنسبة ٨٥٪ بأسرع وقت ممكن وأن تستغنى عن هذه المادة تماماً مع حلول نهاية القرن العشرين .

سوف نبين فى هذا الباب أن هذا الخوف ليس له أى أساس من الصحة ، ويجب فقط أن نأخذ حذرنا من التمادى فى هذا الاتجاه الذى يعتبره بعض الناس اتجاهاً خطيراً ويجب ألا ننسى أن الله قد خلق كل شىء بقدر معلوم ودقة متناهية وحكمة سابقة بقول الله سبحانه وتعالى فى محكم كتابه العزيز فى سورة القمر:﴿ **إنا كل شىء خلقناه بقدر * وما أمرنا إلا واحدة كلمح بالبصر**﴾[1] فى قوله تعالى فى سورة الملك : ﴿ **الذى خلق سبع سموات طباقا ما ترى فى خلق**

---

(١) القمر: ٤٩، ٥٠.

الرحمن من تفاوت فارجع البصر هل ترى من فطور ﴾[1] .

أى أن الله قد خلق الغلاف الجوى الذى يتكون من عدة غازات كل منها بكمية صغيرة مثل ثانى أكسيد الكربون والأوزون وغيرها وأن الله سبحانه وتعالى يعلم أن الإنسان بجهله وحمقه سوف يحاول أن يؤثر على هذه الغازات وذلك بحقن الملوثات الناتجة من أنشطته المختلفة فى الغلاف الجوى ، وأن هذه الملوثات سوف تواصل مسيرتها فى الطبقات القريبة من سطح الأرض (طبقة التروبوسفير التى تمتد من سطح الأرض وحتى ١٢-١٦ كيلو متراً تقريباً) حتى تعبرها بدون أى تفاعل مع الهواء ثم تصل إلى طبقة أخرى وهى الاستراتوسفير حيث توجد طبقة غاز الأوزون وأن هذه الملوثات سوف تؤثر عليه وتتفاعل معه وتسبب له بعض النقص المؤقت .

ومادة الكلوروفلوروكربون سوف يكون موقعها أعلى طبقة الأوزون ، وسوف تسبب نقصاً للأوزون بسبب

---

(١) الملك:٣.

امتصاصها للأشعة فوق البنفسجية الصادرة من الشمس والتى من شأنها تكون غاز الأوزون ، ومن هذه الناحية يجب الاطمئنان على الأحياء على سطح الأرض فهذه الملوثات سلاح ذو حدين فهى تكسر الأوزون عندما تنشط بامتصاصها الأشعة فوق البنفسجية التى يكون زيادتها سبباً فى تغير المناخ ، وكذلك تغير توزيع درجات حرارة الجو . فكما رأينا أن مادة الكلوروفلوروكربون تمتص الأشعة فوق البنفسجية وتقللها تماماً مثل ما يفعله غاز الأوزون . فلماذا هذا الخوف ؟ .

لقد بينت نتائج النماذج الرياضية المستخدمة فى حساب كمية الأوزون فى الجو أن زيادة كميات الكلوروفلوروكربون وأكسيد النتروجين يسببان نقصاً للكمية الكلية لغاز الأوزون والكمية الكلية لغاز الأوزون تزداد بزيادة كمية الميثان وثانى أكسيد الكربون فى الجو . فإذا ظل إنتاج مادة الكلوروفلوروكربون واستخدامها بالطريقة التى كانت تستخدم بها عام ١٩٨٠م فإن هذا سوف يؤدى إلى نقص الكمية الكلية للغاز إلى ٧٪ من

كميته الكلية الطبيعية وعند ارتفاع ٤٠ كيلومتراً من سطح الأرض فسوف تقل نسبة تركيزه عند ذلك الارتفاع بمقدار ٦٠٪ من نسبة تركيزه الطبيعية . ولكن هذا النقص فى غاز الأوزون ليس له تأثير ولا يسبب زيادة فى شدة الأشعة فوق البنفسجية لأن مادة الكلوروفلوروكربون لا تكون نشيطة إلا بعد امتصاصها الأشعة فوق البنفسجية . وزيادة أكسيد النتروجين بمقدار ٢٠٪ من قيمته الكلية سوف يؤدى إلى نقص فى الكمية الكلية لغاز الأوزون بمقدار ٢٪من كميته الطبيعية.

وعلى العموم فالنماذج الرياضية التى استخدمت فى استنباط هذه المعلومات هى نماذج تحتاج إلى إضافات وتعديلات ، وبالتالى فهذه النتائج مشكوك فى صحتها إلى الآن .

رأينا فيما سبق أن هناك بعض الملوثات التى تحقن فى الغلاف الجوى وتسبب نقصاً لغاز الأوزون وقد يكون هذا النقص كافياً لتغيير توزيعات درجات الحرارة الرأسية فى الغلاف الجوى ، وكافياً لإعادة توزيع بخار الماء

والضباب ، وكافياً لتغيير سرعات الرياح واتجاهها وكافياً للتأثير على المناخ المحلى ، ولكنه غير كاف لزيادة الأشعة فوق البنفسجية إلى الحد الذى يسبب ضعف الإبصار وسرطان الجلد ، كما أنها لا تؤثر على نمو النباتات وتغير فى النظام البيئى للمياه ، وكذلك على الأسماك والطحالب التى تعيش على سطح البحر .

لقد خلق الله الاتزان الطبيعى ليحافظ على عدم التغيرات الكبيرة فى نسب غازات الغلاف الجوى فخلق غاز الميثان الذى إذا تضاعفت كميته فى الغلاف الجوى تزداد الكمية الكلية لغاز الأوزون بمقدار ٣٪ من كميتها الطبيعية ، وهذا يتم بسبب تفاعل غاز البرك (الميثان) مع الكلور النشط (الذى تنتجه مادة الكلوروفلوروكربون وكل ذرة من ذرات الكلور النشط يمكنها تحطيم مائة ألف جزىء من جزيئات الأوزون وتظل كما هى بدون تغيير) وذلك يمنع ذرة الكلور النشط من مهاجمة غاز الأوزون وتدميره .

وبمضاعفة غاز ثانى أكسيد الكربون فى الجو سوف يؤدى إلى ارتفاع الكمية الكلية لغاز الأوزون بمقدار ٣٪ من

كميتها الطبيعية وذلك لأن ثانى أكسيد الكربون يعمل فى طبقة التروبوسفير عمل الصوبا أى يرفع درجات حرارة هذه الطبقة لأنه يمتص الموجات الحرارية الطويلة ويمنع تسربها إلى طبقات أعلى مثل طبقة الاستراتوسفير فتقل درجة حرارة هذه الطبقة ويكون المناخ مناسباً لتكون غاز الحياة (الأوزون) فكما أن هناك بعض الملوثات التى تحقن فى الغلاف الجوى بواسطة نشاط السكان وتسبب نقصاً فى غاز الأوزون فهناك مواد أخرى قد تحقن فى الجو بفعل النشاط السكانى وتسبب زيادة له وقد يتعادل النقص مع الزيادة بسبب الاتزان الطبيعى وبالتالى قد لا يحدث أى تغيير للمناخ على المدى القريب أو البعيد نتيجة لوجود الاتزان الطبيعى . ويمكن القول إن وجود الاتزان الطبيعى فى الغلاف الجوى يحافظ على عودة كمية غاز الأوزون إلى ما كانت عليه قبل ذلك .

هل يستطيع الإنسان أن يغير من تكوين الغلاف الجوى ؟

وهل المناخ الجوى ثابت منذ أن خلقت الأرض ؟.

وهل يستطيع الإنسان أن يسيطر على الجو ويسقط بعض المطر من السحاب باستخدام بعض المواد الكيميائية ؟.

وهل يعتبر بناء المدن الكبيرة التى أدت إلى تغيير اتجاهات الرياح فى الطبقة القريبة من سطح الأرض وفى توزيع الضباب عند هذه المناطق هو تغير فى المناخ ؟

وهل زيادة الأراضى الزراعية التى حلت محل بعض الغابات والصحارى لتعزيز الأمن الغذائى هو تغيير فى المناخ ؟ .

إن عدد السكان فى نصف الكرة الشمالى يفوق بمراحل عددهم فى نصفها الجنوبى ، وبسبب التقدم الصناعى أصبح الإنسان يقوم بإحراق المواد الخام وينطلق منها ثانى أكسيد الكربون وملوثات أخرى كثيرة فى الغلاف الجوى للأرض . زد على ذلك أن الأنشطة السكانية فى النصف الشمالى تفوق أيضاً مثيلاتها فى نصف الكرة الجنوبى وخاصة الأنشطة التى من شأنها زيادة ثانى أكسيد الكربون فى الجو . وهذا يعنى أنه فى نصف الكرة

الشمالى سوف يزداد ثانى أكسيد الكربون باستمرار وفى نفس الوقت يقل الأوكسجين .

أما فى نصفها الجنوبى فسوف يكون هناك اتزان طبيعى بين الغازين وعلى ذلك فإن ثانى أكسيد الكربون فى نصف الكرة الشمالى سيقوم بامتصاص كمية من الأشعة الحرارية المنبعثة من سطح الأرض (ذات الموجات الطويلة) أكبر بكثير من نظيرتها على نصف الكرة الجنوبى وهذا يمكن أن يفسر زيادة درجات الحرارة فى نصف الكرة الشمالى وكذلك زيادة كميات الأوزون .

أخطار ارتفاع درجة حرارة الجو:

ولقد تنبه العلماء فجأة إلى الأخطار المختلفة لارتفاع حرارة جو الأرض ، ودفع هذا القلق مجموعة من العلماء إلى الدخول فى سباق محموم مع الساعة البيئية لكى يحاولوا أن يتنبأوا بالواقع الدقيق الذى سيخلفه تأثير البيت الزجاجى (الصوبا) فى الوقت المناسب لاتخاذ إجراءات مضادة فعالة . حيث أن ثانى أكسيد الكربون

يعمل فى الغلاف الجوى عمل البيوت الخضراء (البيوت الزجاجية التى تسمح بدخول الحرارة ولا تسمح لها بالخروج مرة أخرى) ويعتقد بعض العلماء أن هذا سوف يؤدى إلى ارتفاع طفيف فى درجات الحرارة ونقص لكمية الأوكسجين فى الطبقة السفلى من الغلاف الجوى لدرجة أن بعض الأحياء لا تستطيع تحمل هذا التغيير الذى سوف يحدث كارثة على سطح الأرض لكل ما عليها لأنه إذا حدث هذا فسوف تتغير نسب الغازات المكونة للغلاف الجوى . والنتائج التى توصلوا إليها حول الارتفاع المنتظر فى درجات الحرارة تعتمد فى المقام الأول على النماذج الرياضية والتى بينا فيما سبق أن نتائج النماذج التى خلقت إلى الآن نتائجها مشكوك فيها . وأن خلق نموذج للمناخ العالمى مازال وليداً وغير كامل وهذا يشكل إرباكاً وإحباطاً خاصة عندما يطلب من رجال الأرصاد الجوية أجوبة سريعة لمثل هذه المشكلات .

والبعض الآخر يعتقد فى أن التوازن الطبيعى سوف يحاول تعديل كل التغيرات وحتماً سيقوم بإصلاح ما يفسده الإنسان ويستمر المناخ بدون تغير يذكر .

وسواء كانت هذه النظرية صحيحة أم خاطئة فإن حدثاً لا يقل خطراً وضخامة عن هذا يوشك أن يقع فى هذه اللحظة التى نعيشها والتى تساعد على فناء بعض الكائنات الحية وانقراضها .

وهل سنظل واقفين مكتوفى الأيدى حتى نحصل على برهان مطلق يفيد حدوث اختلال التوازن الطبيعى أو عدمه . لا بل يجب العمل والحفاظ على الطبيعة كما خلقها الله ونحتاط لأنفسنا كما لو كان اختلال التوازن الطبيعى سوف يحدث ولا نترك الحبل على الغارب حتى تشرب البشرية الماء غير النقى وتعيش فى الجو المعبأ بعادم السيارات ويجب التوقف فوراً عن قتل الأشجار وقد صارت المدنية اليوم تفسد الأرض وتملأ الدنيا بالأوبئة ودخان المصانع ويجب علينا فوراً تنظيف مجارى الأنهار وتنقية المياه ومنع إلقاء النفايات وترشيد استخدام السيارات وعدم إزعاج الناس بالأصوات المرتفعة وخطر استخدام مكبرات الصوت والمحافظة على طبقة الأوزون التى تحمى البشرية من إحداث ثقب قد يسمح لأشعة

الشمس الحارقة أن تتسلل بصورة ضارة ترفع حرارة الجو وتقتل النبات وتزيل اللون الأخضر من فوق سطح الأرض .

ويجب توعية الناس بخطر المأساة التى قد يتعرضون لها إذا استمروا فى أسلوب التعامل مع الطبيعة بهذه الصورة المفسدة للجمال الذى خلقه الله للناس كما أنهم يفسدونه بتصرفاتهم الخاطئة والتى لا تحترم المنحة التى وهبها الله لهم .

وإن كان هناك أدنى شك فى حدوث مثل هذه التغيرات التى لا نود أن تحدث فلماذا نزيد من كمية الملوثات ولماذا تزال الغابات ويتم حرقها وتملأ مياه الأنهار بالنفايات الضارة من المصانع والشركات الكبرى ، وأصبح الجو ملوثاً بالغازات التى تنطلق من فوهاتها ومداخنها .

سوف نعطى بعض الأمثلة التى تدل على أن التوازن الطبيعى يحافظ على ثبات نسب تركيز الغازات فى الجو فإذا زادت أو قلت فى وقت ما فإنه حتماً بعد فترة من الزمان سوف تقل أو تزداد وتعود إلى ما كانت عليه قبل ذلك .

ونسبة تركيز غاز ثانى أكسيد الكربون فى الغلاف الجوى ضئيلة بالنسبة للغازات الأخرى مثل النتروجين والأوكسجين وتبلغ هذه النسبة حوالى ٤٠٠ جزء من ثانى أكسيد الكربون فى كل مليون جزء من الهواء ، ولا يخشى الآن من حدوث عدم التوازن الطبيعى ، ولا داعى للخوف مطلقاً من زيادة ثانى أكسيد الكربون المستمرة . وتدل الحسابات والفروض التى وضعها بعض العلماء على أن درجة حرارة الغلاف الجوى سوف ترتفع نصف درجة فى عام ٢٠٠٠ هذا إذا أخذ فى الاعتبار أن المواد الخام التى يحرقها الإنسان سوف لا تزداد عما هى عليه الآن . بل وسوف تحل محلها بالتدريج الطاقة النووية .

الملوثات والمناخ:

والآن قد وضح لنا مما سبق أنه سوف يكون هناك ارتفاع طفيف فى درجات حرارة الغلاف الجوى وذلك بسبب الزيادة المستمرة لثانى أكسيد الكربون قد تنقلب هذه الزيادة إلى الضد فبدلاً من الارتفاع فى درجة الحرارة فقد تقل وذلك لأنه إذا زادت حرارة الغلاف الجوى فسوف

يؤدى إلى زيادة البخر من أسطح البحار والمحيطات وتزداد بذلك كمية التبخر عما هى عليه ويرتفع البخار إلى أعلى بواسطة الهواء أثناء حركته الرأسية أو بالانتشار . وبالطبع سوف يتكثف هذا البخار وفي وجود نويات للتكثف سوف تتكون سحب وهى بدورها سوف تعكس وتحجب وتمتص أشعة الشمس وتقلل من وصولها إلى سطح الأرض وتضعف من شدتها وبذلك تقل درجة الحرارة التى كانت قد زادت من قبل وبذلك يحدث التوازن الطبيعى مرة أخرى .

والعلم لم يجد الحلول المؤدية إلى منع تلوث الهواء أو إزالة التلوث وتقدر الحسابات أن الطبيعة تقذف إلى الهواء فى السنة بالإضافة إلى ما تقذفه أنشطة الإنسان ١٠٠٠مليار طن من المواد الملوثة وأن كمية المواد المنسوبة لنشاط الإنسان تقدر بما يقرب من ٠.٥٪ من المجموع والواقع أن هذه التقديرات مشكوك فيها والأمر الثابت هو أن هواء المدن معرض للتلوث الشديد ولابد من اعتماد التطورات الطبيعية فى إزالة شدة التلوث .

ومن جهة أخرى فإن بناء المدن الكبرى لا ينتج عنه فقط إفساد الهواء المحلى بل أدى أيضاً إلى تغيير اتجاه الهواء والضباب الذى ينتشر فوق هذه المدن ، وهذا يغير تغييراً جذرياً من صفات الطقس المحلى . من هذا يتضح أن الإنسان يمكنه التأثير على الطقس فقط لدرجة محدودة جداً محلياً ولا يستمر هذا التغيير لفترة طويلة من الزمـــن .

والنماذج الرياضية التى وضعت للتنبؤ بكميات ثانى أكسيد الكربون لم تشتمل على عنصر يبين أن كمية الغاز (ثانى أكسيد الكربون) الموجودة الآن فى الغلاف الجوى غير كافية لنمو النباتات وأن المساحة المنزرعة الآن سوف تزداد عشرات المرات حتى سنة ٢٠٠٠ عما هى عليه الآن وبالطبع إذا زادت مساحة الأرض المنزرعة فسوف تستهلك كل غاز ثانى أكسيد الكربون الناتج من الصناعة وتحد من زيادته التى يخشاها العامة والمتخصصون . والنباتات الموجودة الآن على سطح الكرة الأرضية تبتلع ٣×١٠^{١١} طن من غاز ثانى أكسيد الكربون وتبعث للجو بكمية مماثلة من الأوكسجين .

وإذا افترضنا أن ما يصل للأرض من حرارة الأشعة الشمسية هى ٢٠٠ وحدة فى اليوم فإن ما يضاف إلى هذه الكمية بسبب الأنشطة المتزايدة للسكان لا تزيد عن ٣.ر وهذه الكمية الضئيلة جداً لا تؤثر فى توزيع درجات الحرارة فى الغلاف الجوى . وهذه الكمية أيضاً مشكوك فى دقة تعيينها ، وعلى العموم فالاتزان الطبيعى فى الغلاف الجوى كاف لإزالة تأثيرها .

ويعتقد البعض أن الوحدات المضافة إلى حرارة الشمس سوف تزداد عن هذه الكمية نتيجة زيادة عدد السكان وزيادة حاجياته وتنوعها ، ويمكن اعتبار أن هذه المعتقدات غير صحيحة وذلك لأن ثانى أكسيد الكربون الذى ينطلق من تطور الإنتاج الصناعى سوف تزيله الزيادة فى استزراع الأراضى الصحراوية وخلافه .

ويعتقد بعض العلماء أنه إذا استمر الإنسان فى استعمال مصادر الطاقة كالفحم والغاز الطبيعى والنفط فسوف لا يبقى فى الجو كمية كافية من الأوكسجين لبقاء الحياة على سطح الأرض وتدل الحسابات الدقيقة على أن

١٥ر٪ من الأوكسجين الجوى سوف يتلف وأنه لمن المعروف لدى العامة والمتخصصين أن نسبة الأوكسجين فى الهواء الجوى هى ٩٥ر٢٠٪ ($\frac{١}{٥}$ حجم الهواء) فسوف تتغير هذه النسبة إلى ٨ر٢٠٪ وهذا النقص بالطبع لا يسبب أى صعوبات تنفسية عند الإنسان والحيوان ولا حتى لدى النبات والدليل على ذلك هو أن جميع المخلوقات يمكنها من تكييف نفسها للحياة فى المناطق المرتفعة والتى يقل عليها كمية الأوكسجين عن ذلك وعلى كل حال فجميع عناصر الغلاف الجوى دون استثناء وكذلك الغازات التى يتكون منها لها دورية قد تكون منتظمة والاتزان الطبيعى هو الذى يحافظ على هذه الدورية وحتى لو افترضنا أنه تم تحويل ١٥ر٪ من الأوكسجين إلى ثانى أكسيد الكربون فلن تضاعف كميته حيث أن ١٥ر٪ من الأوكسجين تعادل $٣×١٠^{-٤}$ من حجم الهواء . وكما نعلم أن ثانى أكسيد الكربون يشغل $٤×١٠^{-٤}$ من حجم الهواء وبذلك يكون من الصعب جداً مضاعفة غاز ثانى أكسيد الكربون .

الباب الخامس

تلوث المياه فى مصر

تقديم

أحقيقة أن مصر هبة النيل كما قال هيرودت .

وهل حقيقة أيضاً أن ماء النيل يشفى العليل .

فى الحقيقة أن مصر هبة النيل عندما كان النيل خالياً من التلوث . وقبل أن يقدم النيل شكواه للهيئات العالمية بسبب استخدامه فى أعمال الصرف الصحى والزراعى المحمل بآثار المبيدات والأسمدة الكيماوية واستخدامه كذلك فى صرف كيماويات ونفايات المصانع .

نعم كانت مصر هبة النيل قبل استخدامه لصرف محطات الكهرباء وقبل أن توجد محطات مختلفة على النيل لإلقاء أنواع مختلفة من النفايات التى لا حصر ولا عد لها .. مصر هبة النيل قبل إنشاء المصانع التى تلقى

بنفاياتها فى مياهه .. ماء النيل يشفى العليل قبل أن تستخدم مياهه فى عالم السباحة ، الآن تجرى فى مياه النيل ما يقرب من تسعة آلاف وحدة نهرية هذا بخلاف السفن الشراعية ، وكذلك السفن السياحية وسفن النقل العام والتجارى والقوارب الملاحية .. مصر هبة النيل قبل وجود عوامات الإسكان الدائم فى النيل وهذا كله يعتبر مصدراً من مصادر تلوث مياه النيل بالزيوت والشحوم الناتجة عن التشغيل إلى جانب ملوثات الحياة المعيشية .

ثبت أن أكثر من ١٠٪ من أنهار العالم ملوثة بسبب إلقاء مياه المجارى فيها كما تقف الصناعة والزراعة فى قفص الاتهام على ذمة التحقيق فى قضية تلوث مياه الأنهار فى الدول المتقدمة . ومعظم ملوثات الأنهار مصدرها الصرف الصحى ، وكذلك الصرف الزراعى والأكثر من ذلك أن مياه البحار تأثرت خاصة عند مصبات الأنهار فيها علاوة على ذلك انسكاب البترول بها مما أثر على الثروة السمكية التى تمثل ٣٠٪ من الغذاء البروتينى للإنسان فى العالم .

أخطار المياه ليست بعدها أخطار وإلى الآن نحن لا نرى ، ولا نسمع ، ولا نحس ، ولا نعيش عيشة مرضية بسبب تلوث المياه . نحن الفاعل . ونحن الضحية . نترك مواسير المصانع تصب فى نهر النيل صرفها الصحى ونفاياتها بنسبة لا تقل عن ٢٥٪ من مجموع التلوث . نترك السفن والبواخر لتصب ملوثاتها بنسبة ١٥٪ هذا بخلاف مواسير المجارى التى تصب فى النيل وفروعه مباشرة بنسبة ٣٠٪ . وهل انتهت المشكلة عند هذا الحد ؟ لا بل تركنا الحبل على الغارب حتى أصبحت مياه نهر النيل العظيم صانع الحضارة المصرية وبانى مصر ملوثة بنسبة ٧٠٪ فإذا وضعنا قطرة واحدة من ماء النيل تحت الميكروسكوب فسوف نرى فى هذه القطرة مخلوقات لا حصر لها من الكائنات التى نعرفها والتى لا نعرفها سابحة فى هذه القطرة وبذلك أصبحت مياه النيل غير صالحة للشرب ليست فقط بتجاوزها كل النسب والمعدلات التى وضعتها المنظمات الدولية . انظر جدول (١) ، (٢) ، (٣) ولكنها زادت عنها بكثير حتى أصبحت مياه

النيل قاتلة ، فإذا ما شرب الإنسان من هذه المياه الملوثة بهذه النسبة العالية فإنه يصاب بالفشل الكلوى والقيء الدموى كما أنها تؤدى إلى انتشار مرض الكبد الوبائى بسبب النشاط البترولى والسفن التى تلقى بمخلفاتها وعوادمها فى البحر المتوسط وبخلاف وجود ١٥٠ مدينة على ضفاف النيل تقذف بمياه المجارى والصرف الصحى بدون أى معالجة سوف يزداد حجم المخلفات الصناعى السائلة التى تصب فى نهر النيل وفى البحرين الأبيض والأحمر من ٣ مليارات متر مكعب قبل نحو ١٠ سنوات إلى نحو ٦٥ر٦ مليار متر مكعب فى عام ٢٠٠٠م والآن بلغت كمية ما يقذف فى المياه المصرية الإقليمية سنوياً ما يزيد عن مليون ونصف المليون طن من الزيوت المعدنية والمنظفات الصناعية والزئبق والرصاص والكروم والزنك والفسفور وبالطبع هذه المواد قاتلة ومميتة لمعظم الأحياء هذا بخلاف أن هذه المواد تتركز فى أجسام السمك وعندما يتناولها الإنسان فتكون هذه الأسماك بمثابة السموم التى تفتك بالإنسان بطريقة بطيئة .

أصبحنا الآن نأكل اللقمة المغموسة فى السم دون أن ندرى .. ومازلنا نعيش .. نأكل تراباً هباباً . ومازلنا نعيش .. نستنشق غباراً وعوادم سيارات تورث الخبل والتخلف ، ومازلنا نعيش ، مازلنا نعيش مدمنين للملوثات لدرجة إذا شربنا شربة ماء نقية خالية من التلوث نشعر بأن طعمها غير مستساغ . مازلنا نعيش لدرجة إذا أكلنا لقمة خالية من التلوث خالية من السموم فقد يكون طعمها مراً والأكثر من ذلك قد نشعر بها حامضة .

أضرار تلوث المياه:

وعلى العموم يمكن تقسيم ملوثات النيل إلى نوعين : كيماوية وبيولوجية .

فالكيماوية تتمثل فى المبيدات الحشرية والزرنيخ والكادميوم والرصاص والزئبق ومركبات الفينول والزيوت والشحوم والنترات والنتريت وكلها مواد تسبب على المدى القريب أو البعيد التسمم الحاد أو المزمن وكذلك أمراض الجهاز الهضمى وأمراض الكلى وأمراض

الدم المختلفة عند الأطفال .. وقد تسبب الملوثات الكيميائية السرطانات .

إن التعرض للمعادن الثقيلة يؤثر بشكل واضح على النشاط الحيوى للإنسان ، وتشير العديد من الدراسات الحديثة إلى أن الآثار العامة لم تعد قاصرة على المعادن الثقيلة وحدها بل كشفت الأبحاث الحديثة عن تميز العديد من المعادن المنتشرة بآثار سامة واضحة ، ويرى البعض أن جميع المعادن يمكن اعتبارها سامة أو لها بعض الآثار السامة .

يحدث التسمم المزمن بالمعادن عادة نتيجة التعرض لجرعات محدودة من المعادن السامة على فترات زمنية طويلة نسبياً ويواجه الإنسان العديد من مشاكل التسمم المزمن والتى يمكن اعتبارها من أخطر المشاكل الصحية التى تنجم عن التعرض للمعادن ومن أمثلة ذلك مواد الطلاء التى تحتوى على الرصاص والتى تشكل خطورة كبيرة على الأطفال .

كما أدى استخدام المياه التى تحتوى على تركيزات مرتفعة من الزرنيخ إلى ظهور بعض الإصابات بسرطان

الجلد . ويحدث التسمم الحاد بالمعادن عادةً بسبب التعرض الطارىء لجرعات كبيرة من المعادن السامة مثل التعرض لجرعات من المبيدات الحشرية التى تحتوى على ثالث أكسيد الزرنيخ المثيل الزئبقى الذى يستخدم فى وقاية الحبوب من الفطريات والذى يمكن أن يؤدى إلى مشاكل كبيرة عند استخدام الحبوب فى صناعة الخبز دون التخلص من آثاره كما يحدث فى بعض دول العالم الثالث المستورد للحبوب .

بمجرد دخول المعادن السامة (أيوناتها على وجه الخصوص) وامتصاصها ترتبط مباشرة بأحد المجموعات الأساسية أو مع بعض الجزئيات العضوية الدقيقة ويبدأ ظهورها سريعاً فى الدورة الدموية .

ومعروف أن مركبات المعادن لا تخضع لآلية التخلص من السموم كما أنها تتمتع بنفس السهولة والسرعة التى تدور بها المركبات غير العضوية فى الجسم وبالتالى فإن لديها فرصة كبيرة للتراكم السريع داخل الأنسجة الخلوية فى الجسم لهذا فإن تحليل الدم والبول لا يكشف

إلا التعرض الحديث للمعادن وبالتالى فإن هذه الوسيلة تصلح تماماً فى حالة التعرض الطارىء للمعادن السامة بشرط السرعة فى إجراء التحليل ويستثنى من ذلك التعرض لليريليوم والكاديوم .

وعموماً ما يزال الكثير من الغموض يحيط بتأثيرات المعادن العامة على الإنسان ، وعلى الرغم من نهوض المعرفة الخاصة بثلاثية الرصاص - الزئبق - الكاديوم ، إلا أن أعمالاً وجهوداً مضنية ينبغى تحمل تبعتها لمواجهة الخطر الداهم الذى قد يفوق فى خطورته نشاطات عديدة يحفل بها الإنسان كثيراً .

نسب توافر المعادن الثقيلة فى مياه مصر:

وسنعرض هنا ملخصاً قام بعمله فريق من الباحثين من المركز القومى للبحوث بمصر على مياه النيل .. قام الباحثون بتعيين نسب توافر المعادن الثقيلة بمياه النيل والتى تظهر فى مياهه بسبب استخدامه لصرف مخلفات المصانع والصرف الزراعى والصناعى . وجاءت نتائج البحث مزعجة للغاية والجدول (١) يبين نسب توافر بعض

المعادن الثقيلة فى مياه النيل ومقارنتها بالنسب الدولية المسموح بها فى المياه .

ويوضح الجدول أنه توجد زيادة فى نسب توافر الألونيوم فى مياه مصر عن النسب المسموح بها دولياً فى مياه الشرب خاصةً وأن المصريين يستخدمون هذا العنصر فى ترويق المياه ونتيجة ذلك سوف تنشأ مشاكل بيئية مستقبلية . فزيادة هذه النسب عن الحد المسموح به دولياً سوف تؤدى إلى تراكم الألنيوم فى المخ ، وتسبب الوفاة وعموماً فالألونيوم يتميز بمعدلات امتصاص ضعيفة عند دخوله إلى الجسم عن طريق الفم وأيضاً من خلال التنفس ، وفى نفس الوقت فإن دراسة تأثيرات الألونيوم على الصحة ما تزال فى بدايتها . وفى دراسة عن تأثير التعرض للألونيوم على مرض الفشل الكلوى وجد أن تركيزات الألنيوم فى البول والدم ترتبط بالمرض ولكنها لا تميزه .

ويوضح الجدول رقم (١) أيضاً نسب تواجد الزنك فى مياه الشرب .

جدول (١)

مقارنة بين نسب توافر العناصر الثقيلة المسموح بها دولياً فى مياه الشرب

العنصر	النسبة المسموح بها دولياً فى مياه الشرب ملل جرام/١٠٠ مللى لتر	النسبة فى مياه الشرب بمصر مللى جرام/١٠٠ مللى لتر
الكالسيوم	٤	٣ر٥
الكاديوم	٦ر	٢
الرصاص	٥	٩
النحاس	٦ر	١
الزنك	١ر١	٥ر
الحديد	١	٤ر
المنجنيز	٤.ر	٥.ر
السيليكون	٥.ر	٨.ر
الألومنيوم	١.	١٦

وإذا ما نقصت هذه النسبة فى المياه فإن هذا يؤدى إلى ظهور الأنيميا عند الأطفال وتساقط الشعر وتضخم البروستاتا عند الشباب . وعلى العموم فالزنك يقاوم الملوثات وعلى رأسها الرصاص . ويرجع الباحث نقص نسب توافر الزنك فى مياه النيل إلى وجود السد العالى الذى يحجب أمامه الطمى الغنى بعنصر الزنك .

الزنك معدن ضرورى لحيوية الإنسان والزنك الممتص يتواجد فى خلايا الدم الحمراء والبلازما والخلايا البيضاء. وعلى الرغم من إمكانية ملاحظة الزنك فى الدم بوضوح فإن تركيزاته تنخفض فى حالة النساء المتعاطين لحبوب منع الحمل وأيضاً الحوامل ، والأشخاص الذين يتعرضون لاجهادات أو التهابات شديدة ومعظم الزنك الممتص يخرج مع البراز وبعضه يعاد امتصاصه .

وتوجد بعض العناصر التى تعلق بالمياه نتيجة اختلاطها بالمصارف الزراعية مثل (الكالسيوم - الحديد) ولكنها أقل من الحد المسموح به والذى قررته منظمة الصحة العالمية ولذا فهى لا تمثل خطورة حقيقية على الصحة العامة .

فالحديد معدن ضرورى لحيوية الإنسان ويوجد فى معظم طعامه ويتوقف معدل الحديد فى الجسم على الكميات المتراكمة منه ويرتبط معها بعلاقة عكسية ويختلف تركيز الحديد فى الجسم من يوم لآخر والكميات الزائدة عن حاجة الجسم يتم التخلص منها من خلال البول.

وعموماً فإن أقل شىء يمكن أن تسببه ملوثات المياه هى عبارة عن أمراض خطيرة ومدمرة مثل الإسهال والدوسنتاريا والقىء والتيفود والكوليرا والالتهاب الكبدى الوبائى وكذلك النزلات المعدية والمعوية هذا بخلاف مرض البلهارسيا المميت .

وقام الباحثون بأخذ عينات من وعاء مجموعة من الأشخاص المصريين الذين يتعاملون مع مياه النيل وقاموا بتحليلها ومقارنتها بنسب توافر بعض المواد الثقيلة المسموح بها دولياً ، والجدول رقم (٢) يبين النتائج التى تم الحصول عليها :

جدول (٢)

مقارنة بين نسب توافر العناصر الثقيلة المسموح بها دولياً والموجودة فى مصل دماء عينة مصرية

العنصــــر	النسبة المسموح بها دوليــاً مصل الدم ملليجرام/١٠٠ مللى لتر	النسبة فى مصل الدم لعينة مصرية بالملليجرام/١٠٠مللى لتر
الكالسيوم	٢٢	١٠
الكاديــوم	٨ر	١
الرصـاص	٢٠	٣٠
النحـاس	١٥٠	١٦١
الزنـــك	٥٠	٤٥
السيليكون	٦ر	٨ر
الألمونيوم	١٤	٥ ر١٥

من الجدول يتضح أن نسب توافر بعض العناصر الثقيلة قد زادت فى مصل الدم للعينة المدروسة مثل الكاديوم - الرصاص - النحاس - السيليكون - الألمونيوم عن النسب المسموح بها دولياً . فمثلاً الرصاص هو معدن ذو تأثير تراكمى سام يمتص بواسطة الرئتين والجهاز الهضمى ويرتبط فى الدم بالخلايا الحمراء فى الأحوال المستقرة ويعطى تحليل الدم مؤشراً جيداً لتركيزات الرصاص عند التعرض الحديث له ، ولا يوجد بالضرورة ارتباط بين تراكم الرصاص فى الجسم وتركيزه فى الدم كما يعطى تحليل البول مؤشراً جيداً لكمية الرصاص التى تم التعرض لها حديثاً ويمكن استخدام تحليل الشعر كمؤشر لتقييم جرعة الرصاص وإن زيادة نسبة تواجد الرصاص عن النسبة الدولية المسموح بها تؤدى إلى أمراض الخمول والصداع والزغللة وتساقط الشعر وصعوبة التئام الجروح ، وأوضحت القياسات التحليلية عن وجود زيادة أيضاً للسيليكون فى مصل الدم للعينة تحت الفحص عن النسب الدولية المسموح بها . وهذه الزيادة تزيد وتساعد على تكوين الحصوات فى الكلى .

وقدم الباحثون أيضاً دراسة على عينة بول لبعض المصريين مع مقارنة نسب تواجد العناصر الثقيلة المسموح بها دولياً . والجدول رقم (٣) يوضح النتائج .

جدول (٣)

مقارنة نسب تواجد بعض العناصر الثقيلة المسموح بها دولياً فى اليوم مع عينة بول مصرية

العنصر	النسبة الدولية المسموح بها فى البول ميكروجرام يومياً	نسبة التواجد فى عينة البول المصرية
الكالسيوم	٣٣	٣٠
الرصاص	٦	١٠
النحاس	٧٢	٨٧
الزنك	٧٢٠	٨.٥

ويتضح من الجدول أن نسب توافر العناصر الثقيلة (الرصاص - النحاس - الزنك) قد زادت عن النسب الدولية المسموح بها وهذا بالطبع سوف يؤثر على صحة الإنسان عموماً .

فالنحاس معدن ضرورى لحيوية الإنسان وتختلف تركيزاته فى الدم من مكان إلى آخر وقد لوحظ ارتفاع تركيزاته فى مناطق صهر النحاس كما أن الذكور يختلفون عن الإناث من زاوية حركية المعدن فى أجسامهم فبينما يرتفع تركيزه فى دم الذكور فإنه يختلف من يوم لآخر فى الإناث ويخرج النحاس من الجسم مع العصارة الصفراوية ولا يخرج مع البول .

أما بالنسبة للنوع الثانى من ملوثات مياه النيل «الملوثات البيولوجية» فهى فى الكائنات البكتيرية والفيروسات والديدان والطحالب مع الأخذ فى الاعتبار أن هذا كله ينتقل من الماء إلى الثروة السمكية ، وكذلك إلى الفاكهة والخضروات والحيوانات التى تتعامل مع مياه النيل الملوثة أو حتى إذا أكلت النباتات التى سقيت بمياه

النيل فهل يا ترى مازلنا نتغنى بكلمات « ماء النيل يشفى العليل » وكذلك نردد حكمة هيرودت « مصر هبة النيل » قبل أن نردد هذه الحكمة يجب علينا أن نفكر فيها ألف مرة ، وأن نحافظ على مياه النيل من التلوث مليون مرة وذلك بعدم إلقاء مخلفات أو ملوثات فى مياهه وأن نحافظ على سلامة المياه بالصورة التى وهبها الله لنا .

بطريقة لا حضارية يقوم الإنسان بتلويث المياه ونسى أن الماء حياة الكائنات الحية جميعها ابتداء من أدناها إلى أرقاهاوأعقدها. فالمياه حياة الفيروسات والميكروبات والنباتات والحيوانات والإنسان وكل شىء تدب فيه الحياة على الأقل على سطح الأرض نجد أن الماء من أهم عناصره إن لم يكن أهمها على الإطلاق ، فبعض الكائنات قد تستطيع الحياة بدون أوكسجين ، والبعض الآخر يستطيع الاستغناء عن عناصر أخرى والحياة كما نعرفها لا تبدأ ولا تستمر إلا فى وجود الماء . فالمولى سبحانه وتعالى أنزل من السماء ماء طهوراً خالياً من التلوث . وخالياً من الأمطار الحمضية ليحيا به الطير

وكذلك النباتات والحيوانات والحشرات والكائنات الدقيقة على سطح الأرض وفى جوفها وعلى أسطح الجبال وقممها وفى قلب الصخر وأعماق البحار والأنهار ، وبالماء كانت نشأة الإنسان وبه بدأت حياته واستقرت واستمرت بمشيئة الله . فبالماء يحيا الإنسان ويحيا كل شيء حى حيث يقول المولى عز وجل فى محكم آياته : ﴿ وجعلنا من الماء كل شيء حى ﴾[1].

أين نجد الماء الخالى من التلوث ؟

حتى الماء المالح ماء البحار أصبح الآن ملوثاً لدرجة كبيرة . فهناك مئات المدن التى تطل على شواطىء البحر الأبيض المتوسط هذه المدن تلقى بحوالى ٨٥٪ من مياه صرفها الصحى فى مياه البحر بدون أية معالجة والأكثر من ذلك أن مياه البحر الأبيض المتوسط يلقى فيها سنوياً مليوناً ونصف مليون طن من الزيوت والنفايات والزئبق والزنك مما أدى إلى تناقص الثروات الحيوانية والنباتية بالإضافة إلى مصبات الأنهار المحملة برواسب

---

(١) الأنبياء : ٣٠.

الأزوت والفسفور نتيجة التزايد فى استخدام الأسمدة الكيماوية وكذلك المبيدات الحشرية .

فى كل الجهات البحثية والعلمية تدق أجراس الخطر لأن المشكلة تتعلق بنقطة الماء التى تمثل حياتنا وحياة زرعنا وضرعنا كما تبينه الآيتان الكريمتان : **﴿ ألم تر أن الله أنزل من السماء ماء فأخرجنا به ثمرات مختلفاً ألوانها ومن الجبال جدد بيض وحمر مختلف ألوانها وغرابيب سود * ومن الناس والدواب والأنعام مختلف ألوانه كذلك إنما يخشى الله من عباده العلماء ... ﴾**[1] .

يكاد النهر يصرخ - بما يلقى بين جنباته من تلوث ذى خطورة شديدة - علاجها أصبح أصعب من سن قوانين تمنع إلقاءها فى النهر . فخطورة إلقاء المخلفات الآدمية بدون معالجة لا يتصور مداها الشخص العادى بل يعترف بها العالم والدارس المتخصص حيث أن ٩٩٪ من هذه المخلفات، ضار بمياه النهر وبصحة الأحياء المتعاملة مع مياه

---

(١) فاطر : ٢٧، ٢٨ .

النهر ، وعلى الرغم من وجود قدرة للنهر على تصحيح نفسه وبقوة لا تزال قائمة إلا أن الدراسة التى تم عملها فى المركز القومى للبحوث بمصر وذكرناها آنفاً تؤكد أن ناقوس الخطر يدق وبعنف ولابد من التحكم البشرى لمساندة القدرة الذاتية للتصحيح من داخل النهر لأن هذه الأخطار هى مكمن الداء للأحياء .

وهناك عوامل طبيعية لتنقية مياه النهر فقوة جريان وسريان كميات هائلة من مياهه وكذلك الأمواج الهادرة والهادئة التى يتميز بها نهر النيل هى من عوامل تخفيف حدة تركيزات الملوثات بمختلف أنواعها وكانت هذه العوامل الطبيعية نعمة لنا ورحمة من عند الله لكى تستمر حياة أبناء النيل الذين يتعاملون بشدة مع مياه نهر النيل .

دون أدنى شك إذا ابتعد الإنسان عن إطلاق الملوثات فسوف تكون المياه نقية وخالية من التلوث وتكون هى الرحمة المهداة من المولى سبحانه وتعالى . فهذا الماء منه النشأة والحياة واستمراريتها لجميع الكائنات الحية . الله

سبحانه وتعالى هو الذى ينزل الماء من المزن ولم يجعل لأحد من البشر التحكم فى إنزاله ، ويقول المولى عز وجل فى محكم آياته : **﴿ أفـرأيتم الماء الذى تشـربـون * أأنتم أنزلتـمـوه من المزن أم نحن المنزلون * لو نشاء جعلناه أجاجاً فلولا تشكرون ﴾**[1].

إن ما يعانيه الريف المصرى من تلوث مياهه ناتج عن تسرب بقايا مقاومات الآفات والمخصبات الكيماويه فى مياه النيل ، وكذلك لعدم وجود نظام للصرف الصحى والمخلفات الآدمية . أما سواحلنا فتعانى من أخطار التلوث الذى يتمثل فى صرف المشروعات السياحية ونواتج التنقيب البحرى عن البترول . لقد أصبحت أسباب التلوث واضحة وعلاجها الآن قد لا يكون مكلفاً ، ولكنه أكثر تكلفة فى المستقبل . وهذا سوف يتطلب منا إحلال وتجديد ، بل ونقل كل المنشآت والأنشطة التى تصرف مخلفاتها ونفاياتها فى مياه النهر أو البحر ويجب أيضاً

---

(١) الواقعة:٦٨-٧٠.

تعديل وسائل الإنتاج وتحديث بعض المعدات ونقل بعض المصانع والورش وغيرها . وعلينا أيضاً استبدال المخصبات ومقاومة الآفات الكيميائية بمواد أخرى تتميز بخاصية تلاشى تأثيرها الجانبى مع الزمن والتى تنتجها حالياً المصانع والمعامل العالمية التى تهتم بمجالات جديدة للكيمياء والبيئة .

توصيات للحفاظ على البيئة:

مما سبق يتضح لنا الآثار المدمرة لمياه النيل نتيجة تلوثها . أما حان الوقت لمكافحة تلوث البيئة والعمل على معالجة مخلفات الصناعة حماية لنهر النيل وكذلك المجارى المائية . وتلوث مياه النيل شريان الحياة بالنسبة لمصر وللمصريين على السواء لفت كل الأنظار نظراً لخطورة مياهه الملوثة على صحة الإنسان والحيوان ، ومن هذا المنطلق يجب المحافظة على مياه النيل من التلوث وذلك بعمل الآتـى :-

* عدم إلقاء المخلفات الآدمية أو الصناعية أو الحيوانات النافقة فى النيل .

* يجب المواجهة بكل حسم لكل مظاهر التلوث التى يتعرض لها شريان الحياة فى مصر ، وفرض العقوبات الحاسمة على كل من يتطاول بالتعدى عليه .

* لابد من عمل تحاليل وقياسات للكشف عن الملوثات والحد من تزايد نسبتها فى مياه النيل فجأة إلى الحد الذى يضر بالصحة أكثر من ذلك وإذا ما حدث ذلك فيجب

العمل على التخلص من هذه الملوثات بسرعة . هذا علاوة على عمل تحاليل للمواد الكيميائية العضوية وغير العضوية وقياس الطحالب والبكتيريا والفيروسات والكائنات الحية الدقيقة فى المياه .

* يجب متابعة مشاكل مياه الشرب من خلال أخذ عينات دورية من الخزانات ، والقيام بتحليلها للتأكد من المواصفات الصحية المطلوبة .

* رصد جميع الملوثات فى مياه النيل لمتابعة تطورها وكذلك رصد التحاليل الكيميائية والبيولوجية والإشعاعية لمياه الشرب فى أى مدينة من جميع الوجوه للتحقق من مطابقتها لأعلى المواصفات القياسية .

* يجب تنظيم حملات على مصادر المياه وأخذ عينات من أماكن متفرقة ومن الشبكات الرئيسية للتأكد من نسبة الكلور فيها والتأكد من صحتها وصلاحيتها للاستخدام الآدمى بدون مشاكل .

* يجب أن تكون النتائج دقيقة جداً وواقعية وأن تعطى مؤشراً صادقاً حول خلو المياه من التلوث من عدمه بشكل علمى دقيق .

محتويات الكتاب

مطابع الأهرام بكورنيش النيل